CORTI

FUENTES TERMO-
MINERALES DE
CACHEUTA


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
Bethesda, Md.
U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service



MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS, GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Boletín N.º 14
Serie D (Química mineral y Aguas minerales)

LAS FUENTES TERMO-MINERALES
DE CACHEUTA

POR EL

Dr. HERCULES CORTI



BUENOS AIRES
TALLERES GRÁFICOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN
—
1923

/16766

BOLETINES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS, GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA

NÚMEROS PUBLICADOS

Serie A (Minas)

* N.° 1 — «Instrucciones para la presentación y tramitación de solicitudes mineras» (1914).
N.° 2 — Estadística Minera de la República — Año 1910.
N.° 3 — Estadística Minera de la República — Año 1911.
N.° 4 — Estadística Minera de la República — Año 1912.
N.° 5 — Estadística Minera de la República — Año 1913.
* N.° 6 — «Informe sobre el estado de la exploración y explotación de los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Comodoro Rivadavia» por el ingeniero Fernando de Pedroso.
N.° 7 — Estadística Minera de la República — Año 1914.
N.° 8 — Estadística Minera de la República — Año 1915.
N.° 9 — «Generalidades y datos sobre métodos para la explotación de turberas y aprovechamiento de la turba», por el ingeniero Fernando de Pedroso.
N.° 10 — «Resumen cronológico de Leyes, Decretos y Resoluciones», por Juan R. Montes de Oca y «Organización nacional y provincial de la minería», por el ingeniero Carlos E. Velarde. (Segunda edición).
N.° 11 — Estadística Minera de la República — Año 1916
N.° 12 — Instrucciones para la presentación y tramitación de solicitudes mineras (1919).
N.° 13 — Estadística Minera de la República — Año 1917.
N.° 14 — Estadística Minera de la República — Año 1918.

Serie B (Geología)

* N.° 1 — «Sobre la presencia del rético en la costa patagónica», por el doctor G. Delhaes.
* N.° 2 — «Algunas observaciones sobre rocas notables, provenientes de Olavarría (Provincia de B. Aires)», por el Dr. Helge Backlund.
* N.° 3 — «Las vetas con Magnetita (Martita) y las de Wolframita de la pendiente occidental del Cerro del Morro (Prov. de San Luis)», por el Dr. Roberto Beder.
* N.° 4 — «Investigaciones hidrogeológicas de los valles de Chapalcó y Quehué y sus alrededores (Gobernación de la Pampa)», por el Dr. Richard Stappenbeck.
* N.° 5 — «Informe preliminar sobre un viaje de investigación geológica a las provincias de Corrientes y Entre Ríos», por el Dr. Guido Bonarelli y el Sr. Juan J. Nágera.
* N.° 6 — «Apuntes hidrogeológicos sobre el Sud-Este de la provincia de Mendoza», por el Dr. Richard Stappenbeck.
* N.° 7 — «Las cales cristalino-granulosas de la Sierra de Córdoba y sus fenómenos de contacto», por el Dr. Roberto Beder.
* N.° 8 — «Estudios geográficos en las altas cordilleras de San Juan», por el Dr. F. Kühn.
* N.° 9 — «La estructura geológica y los yacimientos petrolíferos del Distrito Minero de Orán provincia de Salta», por el Dr. Guido Bonarelli.
* N.° 10 — «Contribución a la petrografía de la Precordillera y del Pie de Palo», por el Dr. Otto Stieglitz.
N.° 11 — «Informe sobre las causas que han producido las crecientes del Río Colorado (Territorios del Neuquen y La Pampa) en 1914», por el Dr. Pablo Groeber.
* N.° 12 — «Los yacimientos de los minerales de wolfram en la República Argentina», por el Dr. Roberto Beder.
N.° 13 — «Rasgos geológicos generales de las Sierras Pampeanas», por el Dr. J. Rassmuss.
N.° 14 — «Estudios geológicos e hidrogeológicos en los alrededores de Villa Dolores (Provincia de Córdoba», por el Dr. Roberto Beder.
* N.° 15 — «Los yacimientos petrolíferos de la Zona Andina (Provincia de Mendoza y Territorio del Neuquen)», por el Dr. Anselmo Windhausen.
* N° 16 — «Contribución a la cristalografía del diópsido de las cales cristalinas de la Sierra de Córdoba», por el Doctor Roberto Beder.
N.° 17 — «Investigaciones de la estructura tectónica de la cuenca imbrífera del río de La Rioja con motivo de la diminución del caudal de dicho río», por el Dr. Juan Rassmuss.

---

* Indica que la edición está agotada.

N.º 18 — «Estratigrafía del Dogger en la República Argentina»; Estudio sintético comparativo por el Dr. Pablo Groeber.

* N.º 19 — «Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación en la República Argentina», por el Dr. Ricardo Stappenbeck.

N.º 20 — «Investigaciones hidrogeológicas en Puerto Deseado y sus alrededores (Territorio Nacional de Santa Cruz) con motivo de la provisión de agua al citado pueblo» por el Dr. Ricardo Wichmann.

N.º 21 — «Contribución al estudio de la petrografía del Territorio Nacional de Misiones», por el Dr. Juan Hansen.

N.º 22 — «Nota geológica sobre el Cerro San Agustín, Balcarce (Provincia de Buenos Aires», por el Dr. Juan José Nágera.

N.º 23 — «Geología de los yacimientos de carbón en la República Argentina», por el Dr. Juan Rassmuss.

N.º 24 — «Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte Nordeste del Territorio del Chubut, con referencia especial a la cuestión de la provisión de agua de Puerto Madryn», por el Dr. Anselmo Windhausen. — «Con un estudio petrográfico de algunas rocas», por el Dr. Roberto Beder.

N.º 25 — «Estudio geológico de la zona de reserva de la explotación nacional de petróleo en Comodoro Rivadavia (Territorio Nacional del Chubut)», por el Dr. Ricardo Wichmann.

N.º 26 — «Breve recopilación de los yacimientos de materias explotables de la República Argentina, con especial atención a los últimos descubrimientos», por el Dr. Roberto Beder

N.º 27 — «Observaciones geológicas en las inmediaciones del lago San Martín (Territorio de Santa Cruz)», por los doctores Guido Bonarelli y Juan José Nágera.

N.º 28 — «Apuntes geológicos sobre los hallazgos de carbón al sur del lago Nahuel Huapí», por el Dr. Juan Rassmuss.

N.º 29 — «Estudios geológicos en el valle superior del Río Negro», por el Dr. Anselmo Windhausen.

N.º 30 — «Observaciones Geológicas en el gran bajo de San Julián y sus alrededores, (territorio de Santa Cruz). Estudios efectuados con el objeto de proveer agua potable al puerto de San Julián», por el doctor Ricardo Wichmann.

N.º 31 — «Informe sobre estudios geológico-económicos en la Provincia de Catamarca», por el doctor Roberto Beder.

Nº 32 — «La Cuenca de Marayes» por el Dr. Juan Rassmuss.

Nº 33 — «Estudios geológicos de la Sierra de Córdoba especialmente de las calizas cristalino-granulosas y sus fenómenos de metamorfismo», por el Dr. Roberto Beder.

Serie C (Hidrología y Perforaciones)

N.º 1 — «El Servicio de perforaciones en la República Argentina», por Juan R. Montes de Oca,

* N.º 2 — «Investigación y estudio de las napas de agua por medio de las perforaciones», por los Inspectores Emilio Felzmann y Juan Langer.

Serie D (Química Mineral y Aguas Minerales)

* N.º 1 — «Aguas minerales de la Provincia de San Juan», por el Dr. M. de Thierry.

* N.º 2 — «La Goslarita de Capillitas, Provincia de Catamarca», por el Dr. Nazario Alvarez.

* N.º 3 — «Determinación del porcentaje de agua en el petróleo de Comodoro Rivadavia», por el Dr. Hércules Corti y «Algunos ensayos y consideraciones sobre el coke del petróleo de Comodoro Rivadavia», por el Dr. Ernesto G. Dankert.

N.º 4 — «La radioactividad de las aguas que surgen de la primera perforación de Argerich y de la tercera perforación de Gualeguay», por el Dr. Hércules Corti.

N.º 5 — «La sílice en el análisis de las aguas potables», por la doctora María Luisa Cobanera.

N.º 6 — «Contribución al estudio del agua del río Mina Clavero, Provincia de Córdoba», por el doctor Hércules Corti, con un «Informe preliminar sobre la región de Mina Clavero», por el ingeniero Gregorio Prilutzky.

N.º 7 — «Evaluación del anhidrido carbónico en las aguas», por el Dr. Miguel H. Catalano.

N.º 8 — «La potabilidad de las aguas argentinas en sus relaciones con la salinidad, contribución a su estudio», por los doctores Hércules Corti, Carlos A. Sagastume y Manuel Giovanetti.

N.º 9 — «Las aguas de las Termas de Río Hondo, (Provincia de Santiago del Estero)», por el Dr. Hércules Corti.

N.º 10 — «Aguas termominerales de Villavicencio», por el Dr. Héctor H. Alvarez.

N.º 11 — «Método de evaluación del anhidrido túngstico en los minerales concentrados de tungsteno», por el Dr. Hércules Corti

Nº 12 — «Combustibles sólidos de la República Argentina» por el Dr. Héctor H. Alvarez.

Nº 13 — «Evaluación del plomo», por el Dr. Miguel H. Catalano.

Nº 14 — «Las fuentes termo-minerales de Cacheuta», por el Dr. Hércules Corti.

Serie F. (Informes Preliminares y Comunicaciones)

N.º 1 — 1. « Mutación del divortium aquarum del norte del Neuquen en el plioceno superior », por Dr. P. Groeber. — 2. « Algunas observaciones acerca de la hidrografía de la zona de los lagos Musters y Colhué-Huapí (Territorio del Chubut) » por el Sr. F. Graef. — 3. « Sobre métodos para evaluar estaño en la Casiterita », por el Dr. H. Corti. — 4. « La acción del cloruro de amonio sobre el hierro », por el Dr. H. Corti. — 5. « Evaluación del plomo », por el Dr. M. Catalano. — 6. « Exportación de minerales y productos de la minería, en 1918 ».

Nº 2 — « Nota sobre el combustible de Picún Leufú (Territorio Nacional del Neuquén): a) condiciones del yacimiento, » por el Dr. Pablo Groeber; b) « Estudio químico del combustible », por el Dr. Héctor H. Alvarez. — 2. « Observaciones geológicas en Salta: El carbón de Escoipe (Departamento de Chicoana) », por el Dr. Juan Rassmuss. — 3. « Observaciones geológicas en Salta: Las termas de Rosario de la Frontera », por el Dr. Juan Rassmuss. — 4 « Empleo de explosivos en perforaciones », por el ingeniero inspector D. Francisco Alvarez.

Nº 3 — «Estudio geológico de las termas de Copahue por el Dr. Pablo Groeber y estudio químico preliminar de las muestras de aguas recogidas en el terreno», por Dr. Hércules Corti

Nº 4 — 1. « Cuadros sinópticos sencillos para la clasificación de las rocas en la enseñanza secundaria », por el Dr. Franco Pastore. — 2. « Algunas observaciones referentes a la estratigrafía y tectónica del jurásico al sud del Río Agrio, cerca de Las Lajas (Territorio del Neuquen) », por el Dr. Pablo Groeber. — 3. « Caracteres geológicos generales de la Provincia de Salta, en relación con la hidrología subterránea », por el Dr. Juan Keidel. — 4. « Observaciones geológicas en Salta · III. La cuenca de Metán », por el Dr. Juan Rassmuss. — 5. Vestigios de un yacimiento petrolífero en Pilun-Challa (Territorio del Neuquen) », por el Dr Pablo Groeber.

Nº 5 — 1. «Sobre la influencia de los cambios climatéricos cuaternarios en el relieve de la región seca de los Andes centrales y septentrionales de la Argentina», por el Dr. Juan Keidel. — 2. «Sobre la presencia del selenio de los compuestos y minerales de azufre», por el Dr. H. Corti. — 3. «Los filones de fluorita en la Quebrada del Río Seco, Dpto. Chacabuco, (Prov. de San Luis)», por el Dr. R. Beder. — 4. «El yacimiento de mineral de tungsteno «Los Avestruces», Dpto. San Martín, (Prov. de San Luis)», por el Dr. R. Beder. — 5. «Sobre la presencia de nitratos cerca de Ojo de Agua, Dpto. Minas, (Prov. de Córdoba)», por el Dr. R. Beder. — 6. «El perfil de la perforación de Capiazuti, en la región petrolífera de Tartagal, (Prov. de Salta)», por el Dr. Juan Rassmuss.

Nº 6 — 1. «Origen del petróleo de Barrancas. Deducciones consecuentes del estudio, por el Dr. Pablo Groeber». — 2 «Breves apuntes geológicos sobre la parte del Territorio del Neuquen entre Auca Mahuida y El Tromen, por el Dr. Juan Rassmuss.



MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS, GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Boletín N.° 14

Serie D (Química mineral y Aguas minerales)

LAS FUENTES TERMO-MINERALES

DE CACHEUTA

POR EL

Dr. HERCULES CORTI





BUENOS AIRES

TALLERES GRÁFICOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN

1923

Introducción

He afirmado ya en otras oportunidades [1] que en la República se encuentran todos los tipos de aguas minerales y que considerando el clima existente en las regiones donde ellas se hallaban, podrían considerarse estaciones de salud de primer orden, que resultarían tal vez superiores a las más afamadas que nos brinda la vieja Europa. Manifestaba también cuáles eran las causas que evitaban su explotación e indicaba, como principales, las circunstancias de hallarse en regiones despobladas, sin comodidades, inhospitalarias y lejos de caminos ferrocarrileros.

Esta afirmación de carácter general para las fuentes termo-minerales que existen en la República tiene escasas excepciones, entre ellas Cacheuta.

Este balneario edificado a varios metros de la línea del ferrocarril trasandino, tiene comodidades para el enfermo o para el organismo sano que busca el reposo necesario a su agitada vida. Teniendo en cuenta las condiciones climatéricas de la región, su altitud y los caracteres físico-químico de sus aguas podemos considerarla como una excelente estación termal.

Siendo afamadas sus aguas, muchos autores argentinos y extranjeros se han ocupado de sus análisis y del estudio de la región; pero a pesar de la importancia de algunos trabajos, estos no han podido tener la amplitud con que la abordamos nosotros, debido a los elementos de colaboración de que dispone la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología.

Este trabajo que presentamos es un eslabón más que agregamos a a los ya hechos cumpliendo nuestro progama sobre el estudio completo de las fuentes argentinas.

Debo advertir que no tengo en cuenta un estudio sobre el agua termal de Cacheuta presentado por el señor M. de Thierry al Ministerio de Agricultura y a la Presidencia de las Termas de Cacheuta, por no contener el mismo absolutamente nada de original: solamente he tomado de este informe los análisis sumarios que fueron practicados por el laboratorio del Ministerio de Agricultura, que dirige el señor Lavenir.

La misma advertencia debo hacer refiriéndome al capítulo sobre el agua termal de Cacheuta, del tratado *Curieterapia* [2] del Dr. Pedro Castro Escalada, que ha tenido por base el informe citado del señor Thierry.

---

[1] H. Corti. Informe sobre las fuentes termo-minerales de Río Hondo. 7, 1918.
[2] P. Castro Escalada. *Curieterapia II.* 435 a 457. Buenos Aires, 1916.

Región de Cacheuta

Las termas de Cacheuta están situadas en un hermoso valle rodeado de altos cerros que la protegen de los fuertes vientos; se encuentran en la margen derecho del río Mendoza y emergen de una roca constituída por aplita. Se hallan a 24 horas de ferrocarril de Buenos Aires, y a una hora más o menos de la ciudad de Mendoza.

La vida de Cacheuta es sólo debida a las termas; fuera de ella, a excepción de la explotación del petróleo, no hay recursos de importancia, ni en ganadería, ni en agricultura y minería: se trata de regiones muy estériles. El clima es excelente: templado y seco durante la temporada que eligen preferentemente los viajeros y enfermos; en invierno, a pesar de la creencia general contraria, se pasa muy agradablemente los días en Cacheuta; es cierto que la temperatura es baja, pero la sequedad del aire y la ausencia de vientos no sólo la hacen tolerable, sino agradable.

La línea del F. C. T. se halla a 1.238 metros sobre el nivel del mar, y el balneario y los manantiales entre 1.215 y 1.217 metros sobre el nivel del mar.

Toda la población de Cacheuta está estrechamente vinculada a las termas; existe una Oficina de Correos y Telégrafos, escuela, comisaría, otro hotel para gente más modesta, etc.

Todos los materiales alimenticios y de todo orden necesarios para el hotel, son traídos de las regiones vecinas, de Mendoza y de la Capital Federal.

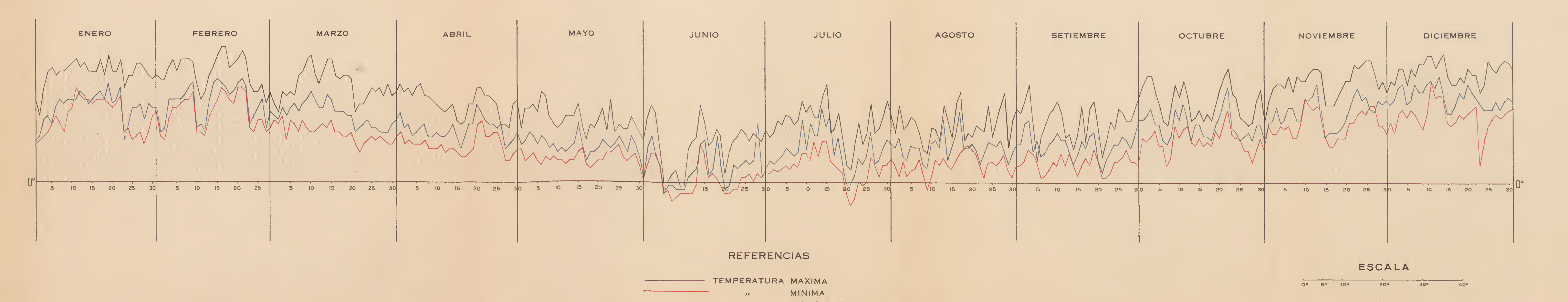
Según mi opinión es exagerado el temor que se tiene por el invierno de Cacheuta; sin embargo esa impresión va desapareciendo, como lo prueban las estadísticas de pasajeros que en el último año, durante los meses de junio y agosto, han mejorado visiblemente. En Cacheuta el frío no es tan penoso como en el litoral, por la sencilla razón de la extrema sequedad del aire que contrasta con la permanente humedad de Buenos Aires. Además en Cacheuta no hay vientos, debido a la protección de los cerros que circundan las termas.

Agrego a continuación un cuadro con las temperaturas diarias, máxima y mínima, tomadas en Cacheuta durante el año 1915-16 y 17.

Es lástima que esos datos no estén completados por la determinación diaria de la presión atmosférica, humedad y demás datos metereológicos, que serían tan interesantes, para que la gente ignorante del clima de Cacheuta se diera cuenta exacta de la realidad.

La estación ferroviaria de Cacheuta está a unas cuadras del Hotel, pero el tren para frente al mismo hotel.

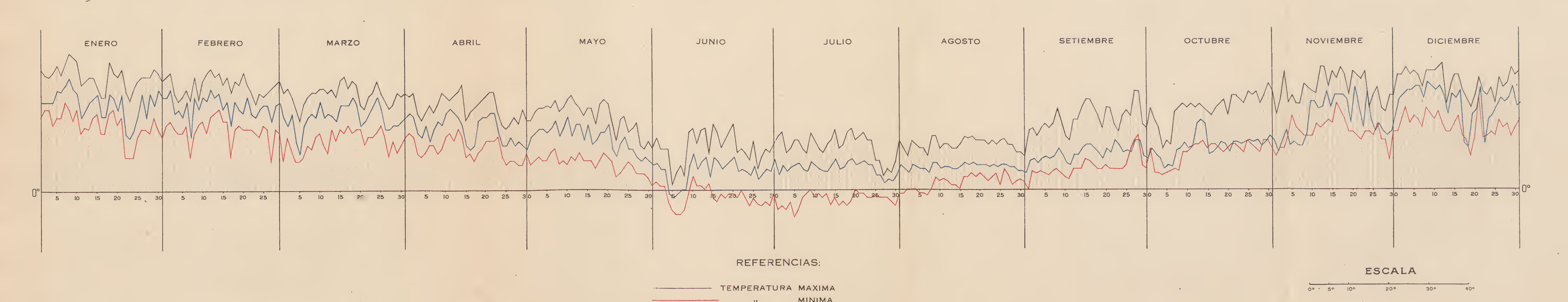
DIAGRAMA DE TEMPERATURA DE CACHEUTA DURANTE EL AÑO 1915



Dr. H. Corti. Informe, sobre las fuentes termo-minerales de Cacheuta.

DIRECCION GENERAL DE MINAS, GEOLOGIA E HIDROLOGIA.—1922.

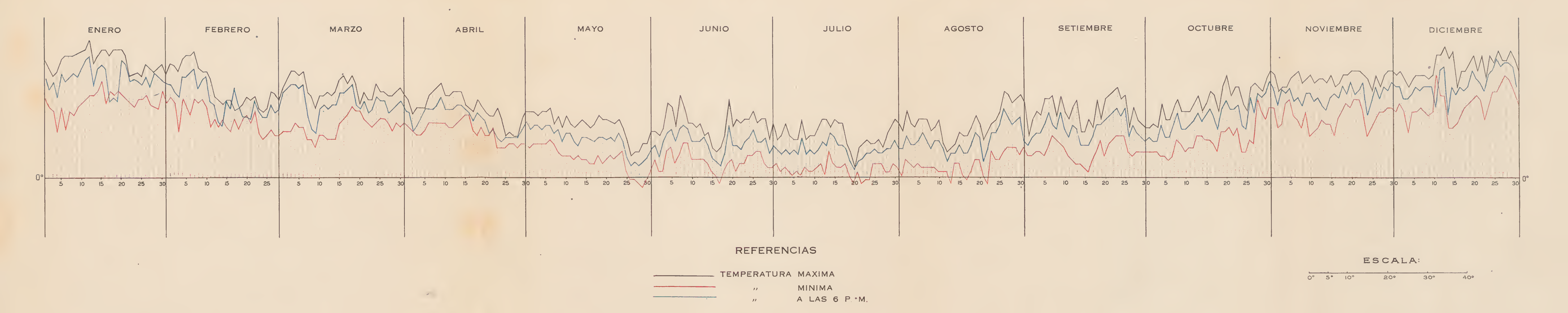
DIAGRAMA DE TEMPERATURA DE CACHEUTA DURANTE EL AÑO 1916



Dr. H. Corti. Informe, sobre las fuentes termo-minerales de Cacheuta.

DIRECCION GENERAL DE MINAS, GEOLOGIA E HIDROLOGIA.—1922.

DIAGRAMA DE TEMPERATURA DE CACHEUTA DURANTE EL AÑO 1917



Dr. H. Corti. Informe, sobre las fuentes termo-minerales de Cacheuta.

DIRECCION GENERAL DE MINAS, GEOLOGIA E HIDROLOGIA.—1922.

Hotel

Desde el nivel de las líneas del F. C. T., se desciende al hotel por medio de un ascensor que recorre diez metros con cuarenta y siete centímetros.

El hotel tiene comodidades: consta de 147 piezas para pasajeros distribuídas en cuatro cuerpos de edificio, unas con vista al río y otras internas, algunas altas y otras bajas. Tiene dos amplios comedores generales, sala de lectura y escritura, sala de música, sala de juego, cinematógrafo y teatro, piezas para la administración y una pequeña capilla que tiene gran cantidad de reliquias dejadas por los enfermos, La cocina tiene instalaciones modernas y se observa la higiene más perfecta; anexa a ella hay compartimentos para conservación de materias alimenticias y otros donde se halla la carnicería, panadería, pastelería, verdulería y fiambrería. Anexo al hotel se halla un tambo mantenido en buenas condiciones higiénicas: y además un buen gallinero.

Fuera del hotel se halla otro cuerpo de edificio que es el lavadero, donde se lava, desinfecta y se plancha la ropa del hotel. La fotografía que adjunto en este trabajo revela la importancia de esta dependencia del hotel.

La fuerza motriz es suministrada por dos motores eléctricos que funcionan con petróleo; por medio de ellos marchan los ascensores, los aparatos del lavadero y la luz. Anexo al hotel de los motores existe un compartimento destinado a la fabricación de hielo y agua gaseosa.

El agua que se consume como bebida, es suministrada por el río Blanco.

Se obtendrían ventajas apreciables si, como se me ha informado que se piensa hacer, se reemplaza la fuerza motriz que se utiliza en la actualidad, aprovechando la fuerza hidráulica del río Mendoza: desaparecería así algunas otras molestias para el viajero, pudiéndose resolver muchos problemas de confort, con un costo inferior al actual.

Doy a continuación un cuadro con una estadística de pasajeros de Cacheuta, durante los últimos siete años:

MESES	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Enero	2.346	3.007	3.967	4.244	4.274	4.840	3.401
Febrero	1.549	2.985	4.011	5.356	3.959	3.509	5.012
Marzo	2.656	3.670	4.771	6.347	5.513	5.997	6.190
Abril	1.644	2.330	2.689	5.540	4.568	5.687	4.757
Mayo	392	553	1.078	1.728	1.398	1 745	1.132
Junio	175	311	284	363	318	870	654
Julio	177	333	224	223	309	261	413
Agosto	109	125	456	216	408	502	400
Septiembre	74	89	457	555	715	521	456
Octubre	233	369	764	1.601	635	939	1.407
Noviembre	519	775	2.381	2.339	1.426	903	2.812
Diciembre	1.413	2.078	2.426	2.576	1.874	2.393	3.774
TOTALES	11.287	16.625	23.508	31.088	25.397	28.167	30.408

Del cuadro que antecede puede concluírse que el verano y principalmente el otoño son las épocas elegidas por los enfermos y viajeros para la temporada balnearia, notándose en el invierno el menor número de personas.

La influencia de la guerra europea sobre el mayor movimiento de viajeros en Cacheuta se ha hecho notar de una manera sensible. Durante los años 1913, 1914, 1915 y 1916, el aumento fué considerable, lo que se explica por el hecho de que las personas habituadas a su viaje a Europa, en esa época del año han preferido aquel centro.

El período de mayor afluencia de pasajeros es durante los meses de Marzo y Abril.

Durante la temporada en verano y otoño, ciento cincuenta y dos personas constituyen el personal de las Termas; y en invierno alrededor de cincuenta y cinco.

Balneario

Desde el hotel se llega al balneario por medio de un ascensor que desciende hasta doce metros con 58 centímetros. El balneario está construído sobre la región donde brotan los manantiales. Es un cuerpo de edificio sólidamente construído con material de primer orden, las piezas de baños están dispuestas en dos hileras y el pasillo está cubierto con claraboyas; los pasajeros pasan ahí toda la jornada cuando concurren a las Termas durante el invierno: es un excelente lugar que tiene una templada temperatura (15 a 20°).

El balneario tiene 19 piezas con bañaderas, de las cuales hay tres que tienen bañaderas dobles; 17 piezas con piletas revestidas de azulejos; dos piezas para baños de asiento; dos grutas; una para señoras y otra para hombres, destinadas a baño de vapor de agua y emanaciones radioactivas; hay otras dos piezas destinadas para aplicación de masajes (una para cada sexo); al lado de éstas una peluquería, un depósito de ropas sábanas, toallas, etc. Continúa la farmacia y el consultorio médico.

Las grutas tienen compartimentos accesorios para descanso y para aplicar baños de lluvias.

Al lado del balneario general y en edificio aparte existe un pequeño balneario gratuito para indigentes que manda el gobieno de Mendoza; es sumamente modesto y tiene capacidad para dieciocho pasajeros.

Según se me ha informado, en breve se dará cumplimiento a un contrato celebrado entre el gobierno de la citada Provincia y las Termas, por el cual esta última se compromete a construir un balneario para indigentes, que tenga capacidad para cincuenta personas.

Vista general del Hotel y Balneario



Vista general del Hotel y Balneario



Interior del Establecimiento de Baños

Origen del agua termal

El estudio geológico de la región de Cacheuta ha sido hecho por el Dr. STAPPENBECK, geólogo de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, y sus opiones están consignadas en las publicaciones de esta Repartición ([1]). La opiniones del citado técnico sobre el origen del agua termal de Cacheuta, es la siguiente: «Se trata aquí, sin duda, de una fuente que debe su origen a la actividad post-volcánica y por eso debemos considerarla como juvenil» ([2]).

Pero, según mi modo de ver, robustecido por consultas hechas a varios geólogos, no habría fundamentos sólidos para tal conclusión; teniendo en cuenta la imposibilidad que hasta ahora ha impedido a la ciencia fijar exactamente el origen de esa clase de aguas. De manera que deseoso, con motivo de este informe, de dejar establecido, en la forma más definida posible, todo lo referente a las aguas de Cacheuta, he recabado en concreto a la Sección Geología de nuestra Dirección su opinión sobre el origen del agua termal de Cacheuta y al mismo tiempo el concepto moderno sobre el origen de fuentes termales en general.

El jefe de la citada Sección, Dr. JUAN KEIDEL, informa lo siguiente: «sobre el origen del agua termal de Cacheuta nada se sabe de seguro desde el punto de vista geológico, y creo que tampoco se obtendrá un resultado definitivo por una investigación geológica. Pues las termas brotan de un macizo de granito y al menos en parte, casi en el nivel del río Mendoza».

« En lo que se refiere al problema del agua juvenil en su aspecto general, parece que hoy puede llegarse a una solución más bien por la discusión de las relaciones químicas que por un estudio comparativo de las relaciones geológicas de las termas conocidas. La cuestión decisiva aquí la constituye la existencia del agua en los magmas y en las exhalaciones volcánicas. De su solución depende la del problema del agua juvenil. Desde este punto de vista general, naturalmente se puede decir muy poco sobre el caso aislado de las termas de Cacheuta. Por eso y por la diversidad de las opiniones, no se puede informar en forma concreta sobre la existencia del agua juvenil en Cacheuta ».

« Las dificultades que se oponen a un juicio definitivo sobre el agua juvenil, en el estado actual de la exploración, se reconoce por el estudio de la bibliografía del punto de vista químico y geológico ».

Se ve, pues, que la cuestión es muy discutible: tanto se puede afirmar que se trata de un agua juvenil, como también podría decirse que es un agua de origen meteórico modificada físico-químicamente por su largo recorrido subterráneo profundo.

([1]) R. STAPPENBECK. — La precordillera de San Juan y Mendoza. An. Min. Agricultura, IV, N.° 3, 1910. Buenos Aires. R. STAPPENBECK — El agua subterránea al pie de la cordillera de San Juan y Mendoza. Anales del Ministerio de Agricultura. VII, N.° 5. R. STAPPENBECK — Geología de la falda oriental del cerro del Plata. An. Min. Agr. XII, N.° 1. 1917.

([2]) R. STAPPENBECK. — El agua subterránea al pie de la cordillera en San Juan y Mendoza. Loc. cit. 26.

Se ha pretendido sostener que la radiactividad, termalidad y la presencia de elementos llamados raros (litio y boro) sería en evidencia de su origen volcánico [1].

Bien sabemos que las aguas meteóricas (de deshielos, lluvias, ríos, etc.) al infiltrarse en la tierra llegan a grandes profundidades por medio de fallas y capas permeables, adquiriendo de este modo temperaturas elevadas y fuertes presiones; disolverían así mayor proporción de substancias (que forman las diversas rocas y minerales) que la disolvería un agua fría a la presión ordinaria; es así como el agua termal de Cacheuta habrá adquirido su radiactividad, el litio y el boro que contienen. Consultemos comunes tratados de petrografía y mineralogía y nos convenceremos que no es necesario estar en el interior de un volcán ni cerca del centro de la tierra para encontrar rocas y minerales con gran porción de elementos raros y radiactividad.

Vemos así que el camino que nos indica la química para resolver el problema no es seguro y sus conclusiones son muy discutibles.

Los hidrogeólogos modernos no excluyen la posibilidad de que parte del caudal de las aguas termales esté constituído por aguas vírgenes; pero en cambio creen que más del 90 % del caudal está formado por aguas meteóricas, que penetran en el seno de la tierra y en su variable recorrido subterráneo, en profundidad y en trayecto adquieren todos los caracteres físico-químicos que caracterizan estos tipos de aguas.

No hay que considerar las termas de Cacheuta como un conjunto variado de manantiales; el origen del agua es uno; las escasas diferencias en los caracteres químicos y físicos dependen de los diversos recorridos de las corrientes subterráneas que afloran en los diversos manantiales y sobre todo por la mezcla variable con las aguas freáticas y del río Mendoza; el caudal del río Mendoza como también el de las aguas freáticas es muy variable y dependen del mayor o menor deshielo, temperatura y presión atmosférica, causas mediatas de la variación química del agua de Cacheuta como lo demuestran los análisis realizados en distintas épocas.

Sabemos que el curso de las aguas subterráneas depende de las más insignificantes hendiduras, pliegues y pequeñas interposiciones de capas permeables. Es fácil imaginarnos que el trayecto de estas aguas, desde el punto de origen al de emergencia, es accidentado, lleno de tortuosidades y resistencias y mucho más en una región frecuentemente perturbada por temblores [2], los cuales modifican los recorridos subterráneos, la composición física y química del agua, y el caudal ya sea facilitando o impidiendo el escurrimiento del agua por la abertura o estrechamiento de las fallas.

Otro es el factor que modifica directamente la composición de las aguas de las termas de Cacheuta: me refiero al río Mendoza.

---

(1) Magnin y Meario. — Anales de la Soc. Química Argentina, pág. 66, IV. 1916.

(2) El señor Carlos Tarchini, ex-gerente del hotel, menciona que después de un violento temblor (que duró un minuto) ocurrido el 26 de Julio de 1917, a las 10.35 p. m. observó que el agua salía con mayor violencia de los manantiales a la temperatura de 55°; a las 10 a. m. del día siguiente las fuentes recobraron su habitual caudal y temperatura.



Lavadero y desinfección

En el lecho mismo del río Mendoza, en la región más vecina del balneario, existen algunos manantiales de aguas termales; cuando el caudal del río Mendoza es mayor, lo que ocurre en la época calurosa, por el aumento del deshielo de los nevados, la presión que produce el el agua del río sobre los ojos de agua caliente es también mayor y equilibra la fuerza ascensional del agua termal evitando su salida por los ojos situados en el lecho del río por cuya causa emerge el agua por donde encuentre menor resistencia, es decir por los manantiales del balneario, pues los manantiales del río quedan practicamente tapados por la presión que ejerce la altura del agua fluvial.

En invierno, ocurre el caso inverso: la presión del agua del río Mendoza es menor y entonces el agua termal brota en el lecho del río mezclándose con el agua fluvial.

Es posible que el río Mendoza, en su recorrido superficial, debe tener ciertas regiones por donde parte de sus aguas se infiltran, siguiendo un recorrido subterráneo, se mezclarían en cantidades variables con el agua termal y brotarían a la superficie constituyendo los diversos manantiales de agua fría y tibia que existen en ambas márgenes del río Mendoza en su vecindad con las termas.

Prueba de estas afirmaciones es la variabilidad de la composición química de las aguas de las distintas fuentes, variación que se nota bien en el cuadro N.° 2 y en el que podrá verse que para una misma fuente se obtienen datos distintos en muestras recogidas entre el espacio de varios días y muy evidentes cuando se trata de meses.

El ingeniero HERMITTE opina que el tiempo que tarda en recorrer su trayecto un agua termal desde el punto de origen hasta el de emergencia es relativamente grande. El aumento de infiltración en el punto de origen no acarrearía el aumento en caudal en su punto de emergencia porque la resistencia que hallan en el camino son enormes y el trayecto extenso y sinuoso; de modo que el caudal del agua termal propiamente dicha sería constante tanto en invierno como en verano y los fenómenos que se observan sobre la variabilidad del caudal son debido a la influencia de las aguas freáticas y del río Mendoza y la misma influencia tiene sobre la composición química diluyendo las sales del agua termal, hecho comprobable por la disminución de materias salinas.

Según mi opinión el agua de las termas se originaría del agua proveniente de las nieves derretidas que se hallan en la cordillera; ellas penetrarían en profundidades enormes, por medio de fallas o capas permeables y adquiriendo sus características, emergería en Cacheuta por medio de alguna falla.

Manantiales

Los manantiales de Cacheuta están en toda la superficie comprendida por el cuerpo del edificio del balneario; en ese lugar se encuentra agua termal cuando se destruye el revestimiento de portland y es por eso que se ha tapado con ese material gran número de ojos, de modo que se obtuvieran de los restantes mayor cantidad de agua.

Fuera del edificio del balneario y en el lecho del río Mendoza se encuentran algunos ojos de agua termal; algunos de ellos es posible verlos cuando el río no está muy crecido.

En la canaleta principal de desagüe por donde corre el agua termal usada, se hallan gran número de ojos que no se han tapado o que han roto el revestimiento de portland por su presión; he encontrado en ellos la temperatura más elevada de todos los manantiales de Cacheuta.

El caudal utilizable en el balneario es suministrado por los siguientes manantiales: la gruta que está dividida en dos compartimentos, como ya se ha dicho; es el manantial más radiactivo y más termal; el agua de los ojos que emergen de la pieza N.° 19; la de la pieza N.° 32 y los manantiales que surgen del depósito que está en la pieza extrema del balneario.

El agua que sale de la gruta va directamente a la pieza N° 19 mezclándose con el agua de los manantiales que emergen de la misma; desde la pieza N° 19 se envía por medio de bombas a los demás cuartos de baños.

El agua que surge del manantial situado en la pieza N° 32 y la del depósito se recoge en un tanque de enfriamiento y se utiliza para enfriar el agua termal; de modo que cada cuarto de baño tiene dos grifos: uno del agua termal que sale a una temperatura que oscila entre 38 y 45°. y otro que vierte el agua termal enfriada; se observa pues que la temperatura del baño se puede regular a voluntad.

En la gruta se toman baños de vapor de agua a 44°. mezclada con las emanaciones radiactivas.

En la margen izquierda del río Mendoza (que es poco explorable sobre todo a la altura de las termas) he podido hallar allí una vertiente llamada del Jabón que se alumbra excavando sobre una parte que está completa y constantemente húmeda; su caudal es pequeño, pero es un agua fría de excelentes caracteres organolépticos y químicos. Es la mejor agua potable que he encontrado en Cacheuta.

Las vertientes de la gruta y de la pieza N° 19 están al mismo nivel entre ellas y coinciden en general con el nivel del río Mendoza. En verano aumenta el nivel del río y de las vertientes. Los manantiales de la pieza N° 32 y los del depósito de la pieza extrema están a un metro con veinte centímetros más altos que las demás vertientes.

La roca de donde emergen los manantiales ha sido estudiada por el Dr. Franco Pastore quien resume su estudio en el siguiente informe:

« La muestra es un trozo de una roca aplítica rosada de grano fino « y compacto, roca filoniana que indudablemente constituye una veta al « través de otros elementos litológicos. A simple vista parece contener « poco cuarzo a causa de su distribución muy fina, y se observan en la « fractura fresca, partículas verdosas que parecen ser minerales ferríferos « alterados. En su superficie exterior se ha formado por acción externa « un revestimiento de calcita cristalizada en disposición drúsica que tiene « hasta dos milímetros de espesor.

« Una preparación microscópica permite hacer las siguientes ob-« servaciones:



Microfotografía de la roca aplítica,
mostrando la linda estructura micropegmatítica que predomina en su masa. La solución magnática llegó a la proporción eutéctica de cuarzo y feldespato, y tuvo lugar la consolidación simultánea de ambos minerales en asociaciones orientadas.

Aspecto a nicoles cruzados. Aumento, unos 80 diàmetros.
Descripción en el texto.

« El feldespato más abundante es una *ortosa*, cuyas secciones, generalmente mayores que las de los demás componentes, están penetradas « por finísimas venas de plagioclasa formando la llamada asociación micro- « pertítica. Sus contornos son casi siempre incompletos o irregulares y su « alteración algo avanzada da aspecto terroso a ciertas partes de sus áreas.

« Es más escasa la plagioclasa. Sus individuos pequeños, fina- « mente maclados según la ley de la albita y a veces según la ley del « periclino, están bastante afectadas por la alteración; pero es posible « reconocer que sus índices de refracción se aproximan a los del cuarzo, « y en varias secciones perpendiculares a α con dirección de vibración « de la luz paralela a α', el ángulo de extinción medido desde las trazas « de las maclas de la albita, es igual a — 9°; carácter que indica que se « trata de una *oligoclasa* que contiene cerca de 13 % de anortita.

« El *cuarzo* presenta secciones de tamaño y distribución muy va- « riables según las condiciones que han regido en cada lugar su conso- « lidación. Donde sus granos son mayores, ha participado con los « demás componentes de la roca en la formación de una masa panidio- « morfa, pero la gran mayoría de este mineral se ha encontrado con el « feldespato potásico en las condiciones de mezcla eutéctica y su conso- « lidación simultánea ha dado lugar a las más finas interpenetraciones « orientadas, características de la estructura micropegmatítica, con aspec- « tos muy hermosos debido al vivo contraste entre las partículas cunei- « formes o vermiculares de cuarzo y feldespato, por efecto de su dis- « tinta birrefringencia.

« Los minerales coloreados son una mica biotítica verde, parda « atacada por resorción magmática con separación de óxido de hierro, « y alterada en gran parte en clorita y algunos granos pequeños de he- « matita.

« Envolviendo a un grupo de restos de la mica se observa una « sección (única en la preparación) de un mineral isótropo, transpa- « rente de tinte marrón muy claro, casi blanco y de índice de refrac- « ción notablemente menor que el del bálsamo del Canadá. Por las « propiedades observadas y por la asociación en que se presenta, es « evidente que se trata de fluorita.

« Corresponde a la roca el nombre de *aplita* y debe considerarse « como derivado filoniano de un magma granítico. »

Las incrustaciones adheridas a la roca y que según el Dr. Pastore es una calcita, cuya composición química hemos comprobado, contiene además pequeñas cantidades de cloruros, sulfatos, magnesio y fierro.

La determinación del caudal de agua que da cada manantial de las termas de Cacheuta, es una operación inútil pues no es índice de la realidad, desde el momento que el caudal es variable, variación que se acentúa según la manera de determinar. Pongamos como ejemplo para demostrar la anterior afirmación la manera cómo otros autores han determinado el caudal de algunos manantiales.

Se extrae el agua de un depósito en cuya parte inferior están los manantiales; se determina las dimensiones de este depósito, se anota el tiempo que tarde el agua en llegar de una altura a otra y por

cálculo simple se tiene una cifra. Ella da el caudal del manantial? Nó, es una cifra errónea. Esto se puede comprobar muy fácilmente: vaciado el depósito se anotan los tiempos que el agua tarda en alcanzar cada mayólica y se observa que la rapidez en que el agua alcanza la altura de la primera mayólica no guarda ninguna relación con la velocidad con que llega a la segunda y a la tercera, aumentando la lentitud de la ascensión del nivel del agua a medida que la altura es mayor: se obtienen así datos que no tienen ninguna relación entre ellos. Esto es perfectamente explicable: la altura del agua hace presión sobre el ojo del manantial disminuyendo así la salida del agua termal y llegando a cierta altura la emergencia del agua sería nula, produciéndose el mismo fenómeno que ocurre durante el verano con las vertientes del río.

Además es menester considerar que algunos depósitos reciben el caudal de otros manantiales: el depósito de la pieza 19 recibe el agua de la gruta y el depósito de la última pieza el del manantial situado en la pieza N.º 32.

Las determinaciones que realicé me convencieron que era inútil determinar el caudal de cada manantial, máxime si se tiene en cuenta que haciendo funcionar las bombas de extracción el caudal aumenta considerablemente por la disminución de la altura de agua, facilitando así el mayor rendimiento del agua termal.

La determinación del caudal de agua que dan las termas de Cacheuta la practiqué sobre la totalidad de los manantiales; esta operación la realicé a las 10 de la noche, de modo que pasaron varias horas después del funcionamiento de las bombas. En el caño de desagüe que desemboca en el río Mendoza realicé la experiencia: este caño hace llegar al río el exceso de agua de las termas, una vez llenos todos los depósitos; de manera que representa el caudal normal que dan todos los manantiales de las termas; el caudal era de 10 litros por segundo y funcionando las tres bombas se duplicaban llegando a 20 litros por segundo.

He creído oportuno determinar, como lo he hecho, y consignar esas cifras, por cuanto se ha dicho que el agua termal de Cacheuta no es suficiente para cubrir las necesidades de la temporada y que es necesario entonces calentar el agua para suplirlo, y se considera que es necesario agregar agua fría para los baños. Se puede deducir que hay agua caliente suficiente, sin que sea necesario recurrir a medios artificiales para tenerla en cantidades suficientes.

Debo agregar que por el aumento del caudal del río, la cifra del caudal de los manantiales en la temporada, es mucho mayor que cuando la determiné.

Si faltara agua caliente, por la instalación de otros balnearios más adelante, podría recurrirse a los siguientes artificios: captar los innumerables manantiales que hoy se pierden; construir un dique en el río Mendoza de manera que elevándose el nivel del agua, la presión sería mayor sobre el lecho del río y el caudal de las termas aumentaría considerablemente.

Más lógico hubiera sido pensar en la escasez del agua fría durante la temporada. Efectivamente, en el período álgido de la temporada falta agua fría y cuando se termina el agua termal enfriada, se recurre al agua de la fuente que está en la pieza de los dínamos, con características físico-químicas inferiores al agua termal. Este pequeño defecto se subsanaría muy fácilmente con la construcción de otros tanques de enfriamiento.

No es, pues, lógico pensar que el agua termal es enfriada con el agua contaminada del río Mendoza, como alguien lo ha afirmado. Esta suposición no es sostenida, pues hay en Cacheuta agua fría en abundancia y de excelente calidad: la misma agua termal enfriada, el agua freática que sale de la pieza de los dínamos, el agua del túnel el agua del río Blanco son más que suficientes para satisfacer una demanda aun más exagerada que la de sus necesidades actuales, sin recurrir a las aguas del río Mendoza ([1]).

Las condiciones higiénicas de los baños son prácticamente perfectas; el agua termal recogida al emerger, eligiendo las muestras en los pequeños manantiales que no están constantemente expuestos a las corrientes de aire, se observa que son aguas estériles, sin ningún microorganismo. Las siembras practicadas con el agua de las piezas N.° 19-32, la de la pieza extrema, la de la gruta y la del común de todos los manantiales que salen de los grifos revelan la presencia de hongos que no pasan de la proporción de 5 por c. c. Estos microorganismos deben encontrarse lógicamente, pues a pesar de que la fuente se encuentra fuera del contacto de las personas, es imposible impedir que el ambiente sea complemente estéril; de modo que los microorganismos que habitualmente se encuentran en el aire caigan sobre el agua.

Con la limpieza prolija que se hace de cada bañadera después de un baño, lo mismo que la de todos los accesorios del cuarto de baño, se procura mantener la mayor higiene posible, obligándose además a cada enfermo la visita médica antes de tomar el primer baño.

Recientes innovaciones hacen que la higiene de la gruta esté en mejores condiciones higiénicas de lo que estaba y es posible y deseable que aquéllas continúen para dejar en perfectas condiciones este eficaz recurso terapéutico de que dispone Cacheuta.

Sobre la temperatura de las aguas de Cacheuta, no se puede dar cifras precisas: sólo se puede indicar la temperatura más elevada observable para cada manantial.

La temperatura máxima la tomé de un pequeño manantial que se halla en la canaleta de desagües situado en el vestíbulo frente a la pieza N.° 47, y a la N.° 18 anoté 50°, 45; otro manantial vecino a éste daba

---

([1]) Actualmente el problema del enfriamiento del agua termal está definitivamente resuelto; el agua de los principales manantiales se enfría circulando por un refrigerante-serpentín que se halla en el río Mendoza y es con esta agua enfriada que se lleva a temperatura conveniente el agua caliente de los baños, no habiendo más necesidad de recurrir al agua de los dínamos o del túnel como antes, cuando se necesitaba gran cantidad de agua fría. Además la empresa ha reformado la instalación de cañerías de agua fría (que estaban embutidas); hoy se hallan a la vista.

48°, 95; estaba situado frente a las mismas piezas y al lado de la anterior. Entre las piezas N.os 45 y 19 había otro manantial que tenía 48° (1).

He observado cuidadosamente las temperaturas de cada fuente en todo momento y he podido ver notables diferencias según las circunstancias; según funcionan o no las bombas; si se abre la puerta de la pieza donde están los manantiales; en este caso se observa netamente la influencia de la temperatura ambiente. Lo mismo ocurre si la temperatura se toma en la profundidad o en la superficie de la capa de agua; cuando se bombea mucho tiempo y también depende de la cantidad de agua que tengan los depósitos. Las temperaturas que indico en los cuadros de análisis las obtuve en el momento de tomar las muestras, operación que hice cuando la bomba no funcionaba y los depósitos de los manantiales estaban llenos.

Es indudable que entre las distintas fuentes hay evidentes diferencias de temperatura; ellas son debidas a que los depósitos tienen distinta capacidad y almacenan distintas cantidades de aire y agua; de modo que el enfriamiento depende de estos factores a pesar de que emergen a una misma temperatura. Por otra parte el trayecto del agua subterránea es distinto en sus ramificaciones al emerger y es variable también la dilución con agua freática que indudablemente son más frías que la termal.

Meaurio ha observado la diferencia de enfriamiento entre el agua termal y el agua del Río Blanco llevada a esa misma temperatura. Para comprobar esta afirmación procedí en la siguiente forma: En tres frascos iguales de un litro de capacidad agregué a cada uno agua termal de la fuente que experimentaba, otro de la misma agua, pero hervida y luego enfriada, y a la tercera, agua del Río Blanco. Las tres botellas perfectamente tapadas eran sumergidas de modo que el cuello quedase sobre el agua. Se dejaron así una noche y al día siguiente con dos termómetros Beckmann que llevé exprofeso hice la experiencia y observé que el agua del Río Blanco se enfría sensiblemente igual que la termal, y las pequeñas diferencias que observaba no eran constantes para una misma agua. Esta experiencia las repetí un gran número de veces y pude llegar a la conclusión de que el Dr. Meaurio no utilizó en sus experiencias termómetros muy sensibles.

---

(1) Después de dos años que determiné estas temperaturas, repetí la operación y encontré sensiblemente las mismas cifras, hecho que es imposible que ocurra con un agua que se calienta artificialmente...

ANALISIS DEL AGUA TERMAL DE CACHEUTA

MANANTIAL DE LA GRUTA ([1])

Datos generales

Color	incolora
Olor	inodora
Sabor	agradable
Aspecto	límpido
Tacto	normal
Temperatura del agua	50°15
Temperatura del aire	8°
Fecha y hora en que se extrajo la muestra	11-7-1918. 7 a. m.
Presión barométrica	665 milímetros
Gases desprendidos al emerger	nulos

Datos físico-químicos

Densidad a 4°	1.00137
Punto crioscópico	0°07
Presión osmótica en atmósfera	0.84
Indice de refracción a 17° 5 Nd.	1.33339
Resistencia eléctrica específica en Ohms-cent a 18°	515.69
Radiactividad para 10 litros de agua en milígramo-minuto	1.6518 ([2])
Poder catalítico	nulo

Datos químicos

Reacción al tornasol en frío	lig. alcalina
Reacción al tornasol en caliente	alcalina
Reacción a la fenolftaleína en frío	ácida ([3])
Reacción a la fenolftaleína en caliente	alcalina
Materia mineral en suspensión	no contiene
Materia orgánica en oxígeno (sol. ácida)	0.0001 ‰
Materia orgánica en oxígeno (sol. alc.)	0.0003 »
Alcalinidad total en SO_4H_2	0.0781 »
Alcalinidad verdadera en SO_4H_2	0.0473 »
Residuo seco a 100-110 grados	1.5913 »
Residuo fijo a 180 grados	1.5405 »
Residuo al rojo	1.5032 »
Pérdida al rojo	0.0373 »

([1]) Este análisis corresponde al agua N.° 19 del cuadro N.° 2; es el agua más termal y menos diluída por las aguas freáticas.

([2]) Calculadas en unidades Maché sería igual a 516.68.

([3]) Al cabo de varios meses de embotellada esta agua se pone alcalina a la fenolftaleina en frío.

Residuo sulfúrico	1.7698 ‰
Dureza total	28° 5
Dureza permanente	24°
Dureza temporaria	4° 5

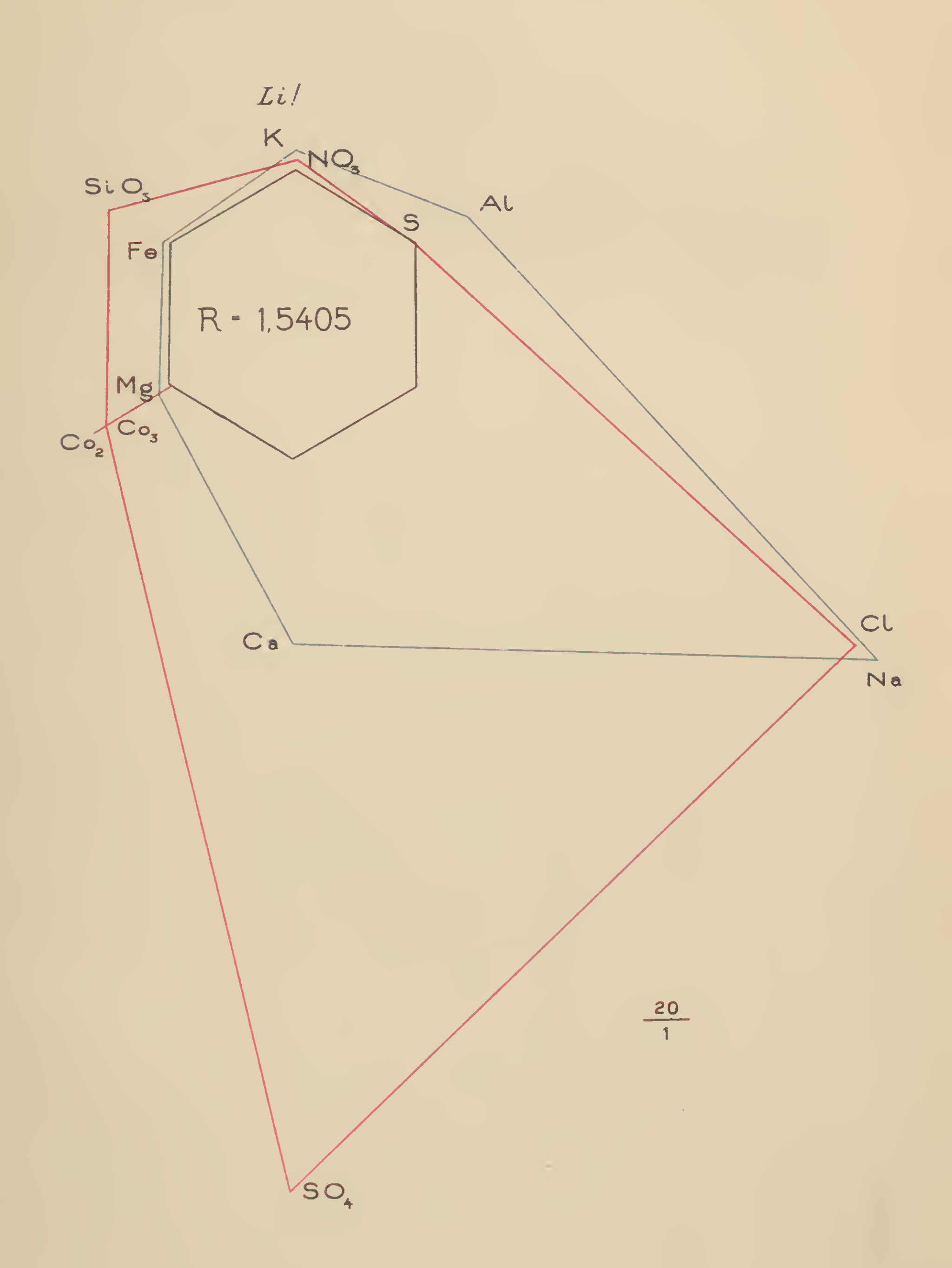
Acidos y bases

Acido silícico en SiO_2	0.0380 ‰
» sulfúrico en SO_3	0.4380 »
» carbónico total en CO_2	0.0724 »
» carbónico semi-combinado en CO_2	0.0351 »
» » combinado en CO_2	0.0351 »
» » libre en CO_2	0.0022 »
» *fosfórico* en Ph_2O_5	vestigios (1)
» *bórico* en Bo_2O_5	contiene
» clorhídrico en Cl	0.3680 ‰
» nítrico en N_2O_5	0.0140 »
» nitroso en N_2O_3	no contiene
» sulfhídrico en SH_2	no contiene
» *fluorhídrico* en Fl	no contiene
» bromhídrico en Br	0.000012 ‰
» iodhídrico en I_o	0.000010 »
» *arsénico* en As_2O_5	no contiene
Oxido de aluminio en Al_2O_3	0.0093 ‰
» » fierro en Fe_2O_3	0.0007 »
» » *manganeso* en MnO	vestigios
» » calcio en CaO	0.1838 ‰
» » magnesio en MgO	0.0117 »
» » potasio en K_2O	0.0122 »
» » sodio en Na_2O	0.5216 »
» » *litio* en Li_2O	0.0002 »
» » *bario* en BaO	vestigios
» » *estroncio* en SrO	»
» » *titano* en TiO_2	»
» » *plomo* en Pb	no contiene
» » *vanadio* en V	»
» » *estaño* en Sn	»
» » *antimonio* en Sb	»
» » *cobre* en Cu	»
Amoniaco en NH_3	»
GASES DESPRENDIDOS POR EBULLICIÓN	37.5 c.c. ‰
Anhidrido carbónico	6.5 » »
Oxígeno	5 » »
Azoe y congéneres	26 » »

(1) Las determinaciones subrayadas se practican sobre el residuo de 153 litros de agua.

AGUA DE CACHEUTA

$t = 50^{\circ}, 15$ C.



Combinaciones hipotéticas

Cloruro de sodio	0.6059 ‰
Sulfato de calcio	0.44626 »
Sulfato de sodio	0.27024 »
Bicarbonato de sodio	0.13262 »
Silicato de sodio	0.06595 »
Sulfato de magnesio	0.03493 »
Nitrato de potasio	0.02619 »
Silicato de aluminio	0.01478 »
Bicarbonato ferroso	0.00156 »
Cloruro de litio	0.00056 »
Manganeso, fósforo, bromo, iodo, títano, bario, boro y estroncio	vestigios

Cálculo en iones

Sulfatos en SO_4	0.52552
Silicatos en SiO_3	0.04808
Cloruros en Cl	0.36800
Anhidrido carbónico libre en CO_2	0.00220
Carbonatos en CO_3	0.04787
Bicarbonatos en CO_3H	0.09737
Nitratos en NO_3	0.01599

Cationes

Potasio	0.01013
Sodio	0.38697
Litio	0 00009
Magnesio	0.00705
Calcio	0.13134
Fierro	0.00049
Aluminio	0.00493

CUADRO N.º 1

ANALISIS DEL AGUA TERMAL DE CACHEUTA, REALIZADOS

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Analista	Lavalle	Herrero Ducloux	Herrero Ducloux	Sabattini	Herrero Ducloux	Isola	Arata
Manantial	Cacheuta	Gruta E	Gruta O	Baños	Baños	Cacheuta	Cacheuta
Temperatura	—	—	—	—	35-43° 6	47°	—
Fecha del análisis	1891	1903	1903	1903	1903	1905	1907
Color	—	incol.	incol.	incol.	incol.	—	—
Aspecto	transp.	turbio	turbio	turbio	turbio	transp.	—
Reacción	—	alc.	alc.	alc.	alc.	lig. alc.	—
Dureza total	—	32°	27°	26° 5	32° 5	—	—
Dureza permanente	—	28°	21°	23°	27°	—	—
Materia en suspensión	—	vest.	0.0130	0.0120	0.0047	—	—
Alcalinidad en SO_4H_2	—	—	—	—	0.0784	—	—
Residuo a 105°	—	1.600	1.4410	1.2600	1 5800	1.5080	1.5700
» » 180°	—	1.5530	1.4200	1.2340	—	—	—
» al rojo	1.3750	1.5140	1.3590	1.2050	1.5400	1.4430	—
Materia organica en O (ácida)	—	—	—	—	0.0020	—	—
» » » » (alcalina)	—	0.0200	0.003	0.0002	0.0004	—	—
Acido silícico (SiO_2)	0.0103	0.0380	0.0420	—	0.0320	0.0080	0.0282
» sulfúrico (SO_3)	0.2520	0.3600	0.3830	0.3560	0.3720	0.3200	0.4410
» clorhídrico (Cl)	0.2854	0.5080	0.3780	0.2850	0.5050	0.4342	0.3514
» nítrico (NO_3H)	0	0.0010	0.0020	0.0020	0.0045	0.0060	—
» nitroso (NO_2H)	0	0	0	0	0	0	0
» carbónico (CO_2)	—	1.0290	0.0350	0.0600	0.0350	0 0231	0.1370
Calcio (CaO)	0.1872	0.1610	0.1400	0.1510	0.1910	0.1800	0.1623
Magnesio (MgO)	0.0018	0.0020	0.0040	0.0170	0.0030	0.0240	0.0018
Amoníaco (NH_3)	0	0.0004	0.0004	0	0.0004	0	—
Hierro y aluminio	0.0032	—	—	—	0.0022	vest.	vest.
Potasa (K_2O)	0.0036	—	—	—	0.1115	0.1640	—
Soda (Na_2O)	0.4767	—	—	—	—	0.2928	0.5324

(1) Anales del Departamento Nacional de Higiene, XX, 517, 1915.
(2, 3 y 4) Nota 4569, 27, XI, 1918.
(5) Aguas minerales alcalinas. — Revista del Museo de la Plata. — XIV, pág. 35.
(6) Estudio de las aguas minerales y potables de Mendoza, por U. Isola, págs. 61 a 63, — 1905.
(7) Del Arca. — Las aguas minerales de la República Argentina, págs. 329 — 1910.
(8, 9 y 10) Anales de la Sociedad Química Argentina, Tomo IV, págs. 80 a 82.
(11 a 18) Informe sobre las aguas de Cacheuta, presentado a la Sociedad Termas de Cacheuta.

POR DIVERSOS INVESTIGADORES EN DISTINTAS ÉPOCAS

(8)	(9)	(10)	(11 a 18)							
Magnin Meaurio	Magnin Meaurio	Magnin Meaurio	Análisis realizados en el Laboratorio del Dr. Sabattini							
N° 19	Depósito	Gruta	Depósito	N° 32	N° 19	Gruta	Excavación	Antigua Gruta	Dínamos	Río Mendoza
47°7	43°5	48°5	42°6	40°5	45°1	49°5	19°5	29°3	33°9	—
Jun. 15	Jun. 15	Jun. 15	Set. 15	Set. 15	Set. 15	Set. 15	Set. 15	Feb. 16	Abril 16	—
incol.	incol.	incol.	incol.	incol.	incol.	incol.	incol.	incol.	incol.	incol.
límp.	límp.	límp.	límp.	límp.	límp.	límp.	límp.	límp.	límp.	límp.
alc.	alc.	alc.	lig. alc.	lig. alc.	lig. alc.	lig. alc.	lig. alc.	alc.	alc.	lig. alc.
—	—	—	31°	30°	32°5	32°5	36°	35°5	25°5	31°
—	—	—	21°	20°5	25°	24°	22°	33°5	17°5	19°
escasa	no cont.	no cont.	—	—	—	—	—	—	—	—
0.0768	0.0768	0.0768	0.0857	0.0906	0.0882	0.0882	—	0.0810	0.0960	0.1053
1.4252	1.3528	1.4900	1.4230	1.4860	1.5510	1.5600	1.6460	1.5890	1.1000	1.2415
1.4012	1.2908	1.4648	1.3600	1.4040	1.4680	1.4980	1.5830	1.5010	1.0430	1.2015
1.3392	1.2400	1.3000	1.2950	1.2910	1.4190	1.4150	1.4840	1.4660	0.9760	1.1165
0.0007	0.0003	0.0003	0.0005	0.0010	0.0007	0.0008	—	0.0017	0.0008	0.0073
0.0003	0.0002	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0002	—	0.0004	0.0005	0.0008
0.0360	0.0338	0.0377	0.0240	0.0274	0.0280	0.0300	0.0296	0.0105	0.0115	0.0176
0.3851	0.3821	0.0987	0.3910	0.4050	0.4020	0.4030	0.4080	0.3672	0.3542	0.3520
0.3335	0.2749	0.3442	0.3594	0.3531	0.4061	0.4255	0.4770	0.4786	0.2038	0.2764
0.0050	0.0050	0.0050	0.0037	0.0237	0.0032	0.0032	0.0042	0.0077	0.0029	0.0021
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0768	0.0732	0.0728	0.0385	0.0407	0.0396	0.0396	0.0352	0.0363	0.0429	0.0473
0.1599	0.1552	0.1630	0.1546	0.1537	0.1635	0.1630	0.1621	0.2002	0.1400	0.1700
0.0054	0.0047	0.0043	0.0042	0.0047	0.0030	0.0042	0.0026	0.0063	0.0080	0.0023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0017	0.0015	0.0026	0.0032	0.0042	0.0044	0.0036	0.0040	0.0035	0.0040	0.0052
0.0080	0.0053	0.0065	0.0397	0.0380	0.0384	0.0380	0.0374	0.0405	0.0478	0.0345
0.4447	0.3884	0.4431	0.4634	0.4703	0.5109	0.5276	0.5678	0.4995	0.3157	0.3670

CUADRO N.º 2

ANÁLISIS REALIZADOS POR EL AUTOR

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8
Manantial	Río Blanco	Túnel	Río Mendoza	Jabón	Dínamos	Nº 32	Vertiente (Río)	Depósito
Temperatura del aire	4°	6°	4°	2°	3°	14°	2°	6°
Temperatura del agua	12°	12°	10°	14°	27°	48°	$35\text{-}42^{\circ}$	44°
Fecha de extracción	2-7-18	3-7-18	6-7-18	8-7-18	5-7-18	2-2-19	9-7-18	3-7-18
Reacción al tor. en frío	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.
» » » » cal	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.
Reacción a la f en frío	lig. alc.	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida
« » » » » cal	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.
Mat. en suspensión	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat. org. en O (alc.)	0.0007	0.0010	0.0025	0.0003	0.0006	0.0003	0.0014	0.0002
» » » » (ácida)	0.0004	0.0005	0.0011	0.0002	0.0003	0.0001	0.0007	0.0002
Residuo a 110°	0.3247	0.6520	0.7420	0.8136	1.2670	1.4172	1.4564	1.4620
» » 180°	0.2752	0.6615	0.6832	0.7815	1.2215	1.3825	1.4122	1.4215
» al rojo	0.2167	0.6123	0.6375	0.7518	1.1923	1.3407	1 3800	1.3820
Pérdida » »	0.0585	0 0192	0.0457	0.0297	0.0292	0.0418	0.0323	0.0395
Alcalinidad en SO_4H_2	0.0980	0.1127	0.0833	0.1274	0.0941	0.0941	0.0833	0 0784
» verdadera	0.0595	0.0935	0.0548	0.1094	0.0642	0.0635	0 0633	0.0520
Cloruros en NaCl	0.0092	0.1111	0.1461	0.1754	0 3735	0.5320	0.5811	0 5348
Sulfatos en SO_3	0.0566	0.2064	0.2263	0.2517	0.3738	0.3841	0.3920	0.40.5
Sílice en SiO_2	0.0094	0.0098	0.0290	0.0154	0.0320	0.0240	0.0257	0.0135
Hierro y aluminio	0.0033	0.0074	0.0210	0.0140	0.0060	0.0070	0.0090	0.0050
Calcio en CaO	0 0317	0.1450	0 1627	0.0972	0.1327	0.1522	0.1645	0.1690
Magnesio en MgO	0.0024	0.0040	0.0072	0.0035	0.0090	0.0060	0.0050	0.0045
Anh. carbónico en CO_2	0.0880	0.1012	0.0748	0.1144	0.0845	0.0845	0 0748	0.0704
» nitrico en N_2O_5	vest.	vest.	vest.	0	0.0100	0.0050	0.0075	0.0090
nitroso en N_2O_3	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoníaco en NH_3	0	0	0	0	0	0	0	0
Dureza total	$18^{\circ}5$	27°	26°	22°	$26^{\circ}5$	26°	26°	26°
Dureza permanente	15°	25°	$21^{\circ}5$	20°	22°	22°	24°	23°
Dureza temporaria	$3^{\circ}5$	2°	$4^{\circ}5$	2°	$4^{\circ}5$	4°	2°	3°

SOBRE AGUAS DE CACHEUTA

(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
N.º 32	N.º 19	Gruta	Común 1	Común 2	Común 3	Común 4	Gruta	Gruta	Agua fria Gruta	Gruta
3°	5°	15°	3°	8°	5°	4°	6°	7°	6°	8°
46°	48°	49°5	43°	45°	42°	40°	45°5	49°5	12°	50°15
12-7 8	3-7-18	2-2-19	10-7-18	11-7-18	6-7-18	12-7-18	5-7-18	10-7-18	8-7-18	11-7-18
alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc	alc.
alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.
ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida
alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc.	alc	alc.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0005	0.0004	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0003	0.0004	0.0003
0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0001
1.4815	1.4950	1.5062	1.5320	1.5400	1.5620	1.5685	1.5815	1.5849	1.6150	1.5915
1.4330	1.4431	1.4503	1.4915	1.5120	1.5270	1.5324	1.5320	1.5395	1.5815	1.5405
1.3842	1.4020	1.4171	1.4620	1.4712	1.4990	1.5033	1.4895	1.4920	1.5412	1.5032
0.0478	0.0414	0.0432	0.0295	0.0408	0.0380	0.0291	0.0425	0.0465	0.0403	0.0373
0.0882	0.0781	0.0781	0.0882	0.0784	0.0882	0.0843	0.1029	0.0883	0.0735	0.0781
0.0518	0.0441	0.0523	0.0490	0.0441	0.0441	0.0632	0.0637	0.0610	0.0542	0.0473
0.5375	0.5973	0.6036	0.6066	0.6094	0.6125	0.6115	0.6060	0.6215	0.7072	0.6066
0.3933	0.3922	0.3915	0.4035	0.4127	0.4142	0.4145	0.42[illegible]8	0.4351	0.4083	0.4380
0.0320	0.0335	0.0228	0.0340	0.0350	0.0390	0.0260	0.0320	0.0315	0.0420	0.0380
0.0095	0.0090	0.0073	0.0110	0.0090	0.0070	0.0110	0.0075	0.0120	0.0100	0.0100
0.1678	0.1720	0.1674	0.1681	0.1772	0.1794	0.1800	0.1808	0.1813	0.2060	0.1838
0.0030	0.0040	0.0050	0.0075	0.0056	0.0050	0.0050	0.0040	0.0090	0.0070	0.0117
0.0792	0.0702	0.0702	0.0792	0.0704	0.0792	0.0757	0.0924	0.0748	0.0651	0.0702
0.0080	0.0090	0.0070	0.0025	0.0025	0.0200	0.0200	0.0096	0.0130	0.0050	0.0140
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27°	28°	27°	28°	28°	28°5	28°5	28°5	29°5	31°	28°5
24°	24°	24°	24°	25°	24°5	24°	25°	26°	27°5	24°
3°	4°	3°	4°	34°	4°	4°5	3°5	3°5	3°5	4°5

Radiactividad y poder catalítico

El Dr. Herrero Ducloux fué quien primero sospechó la radiactividad del agua de Cacheuta por sus resultados en las aplicaciones terapéuticas [1].

El profesor Tornow estudió ampliamente la radiactividad de las aguas termo-minerales de Cacheuta y llegó a la conclusión que la radiactividad era debida a las emanaciones de radio, y encuentra 45,45 unidades Mache por litro de agua, para el cuarto de baño N.º 2, y 38,59 unidades Mache para el agua de la vertiente del cuarto de baño N.º 4 [2].

Posteriormente Magnin y Meaurio hallan 29,3 unidades Mache por litro de agua para la fuente de la pieza Nº 19, 10,7 para la pieza extrema, y 32,8 para el agua de la gruta. En general la emanación se comportaba como si fuera debida al radio y ésto lo constataba por la variación de la cantidad de emanación a medida que avanzaba el tiempo; encontraba algunas diferencias, que le hacían sospechar que pudiera existir otra emanación [3].

Por mi parte constaté una radiactividad máxima de 51,668 unieades Mache por litro para el agua de la gruta; o sean 0,16518 milígramos minuto por litro. Esta determinación la realicé el 4 de julio a las 6.30 a. m. Para el agua de las vertientes que están en la pieza N.º 19 encontré 45,3 unidades Mache por litro y en la del depósito de la última pieza 28,9 unidades Mache por litro. La vertiente de la pieza N.º 32 suministraba un agua que tenía una radiactividad de 48.7 unidades Mache por litro. Estos ensayos se practicaron comparándolos con agua destilada y con agua del Río Blanco, que no es radioactiva.

La radiactividad del aire de Cacheuta es algo considerable y pude constatar que la pérdida espontánea del electroscopio es tres veces mayor que en Buenos Aires.

El agua del túnel tiene una radiactividad de 7,4 unidades Mache por litro, el agua que emerge de la usina da 26,3 por litro y las vertientes del río 34,5 unidades Mache por litro.

Haciendo hervir el agua termal de Cacheuta se constata que ella no es más radiactiva después de la ebullición: de modo que la radiactividad es debido a emanaciones radiactivas y no a productos radiactivos. He comprobado esta misma observación pues a los cuarenta días de extraída el agua ella no es más radiactiva.

He comprobado que la curva de destrucción de la emanación disuelta en el agua es sensiblemente igual a la que se verifica con la emanación del radio: a los cuatro días de extraída una muestra se constata que ha perdido sensiblemente la mitad de su emanación.

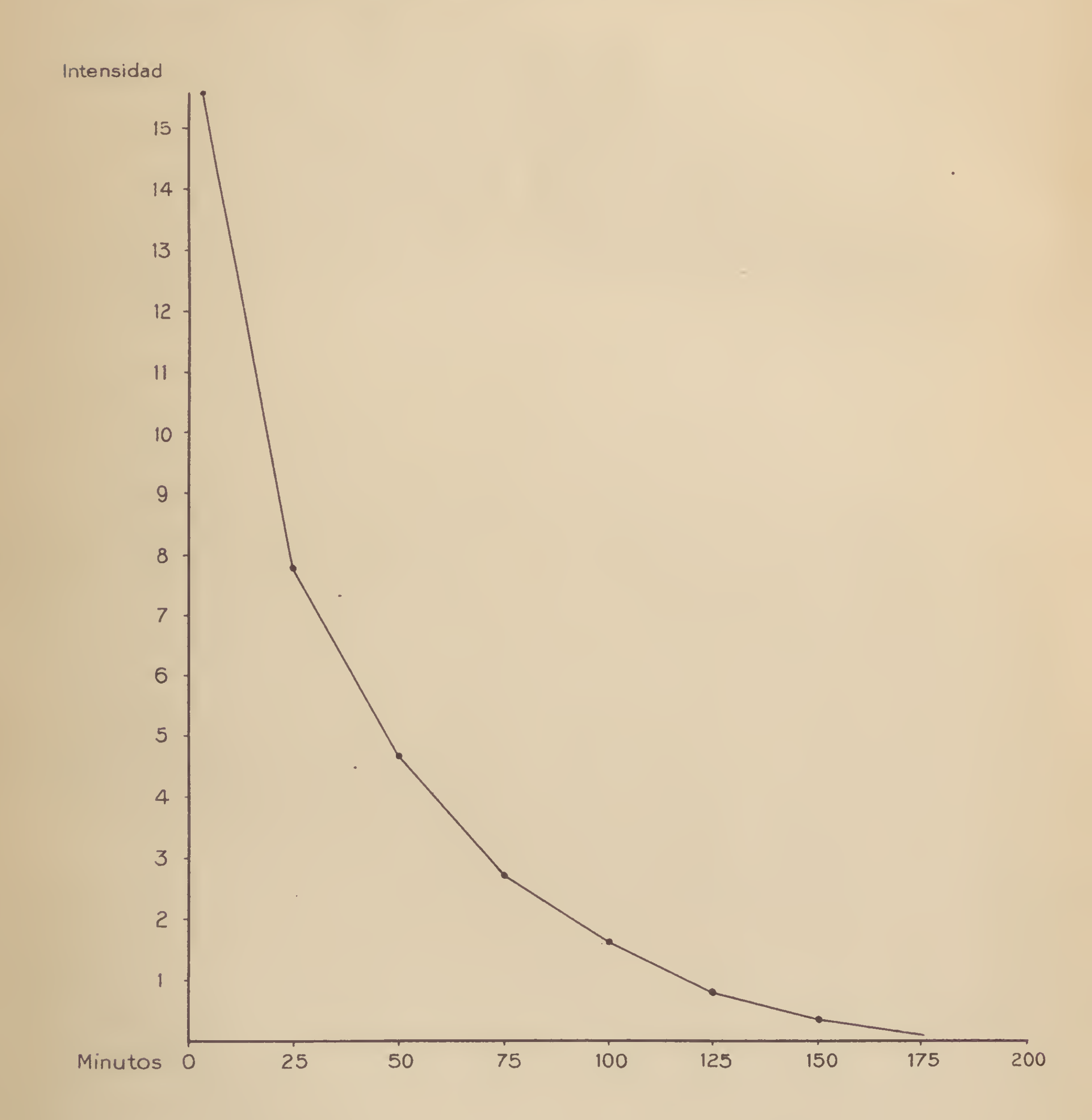
La emanación radiactiva del agua termal de Cacheuta es debida al radio, hecho que comprobé siguiendo el método de la radiactividad inducida. Con la media de doce determinaciones realizadas con las cuatro fuentes principales he construído una curva de destrucción de la

[1] Herrero Ducloux. Aguas minerales alcalinas, pág. 20. 1907. Bs. As.

[2] E. Tornow. Radioactividad de aguas minerales. Semana médica. Año XX. N.º 1030, página 852. Bs. As.

[3] Magnin y Meaurio. Loc. cit. pág. 80.

RADIACTIVIDAD INDUCIDA DEL AGUA TERMAL DE CACHEUTA,
DESPUES DE DOS HORAS DE EXPOSICION (MANANTIAL DE LA GRUTA)



Dr. H. Corti. Informe, sobre las fuentes termo-minerales de Cacheuta.

DIRECCION GENERAL DE MINAS, GEOLOGIA E HIDROLOGIA — 1921.

radiactividad inducida, la que agrego a este trabajo y vemos que ella concuerda sensiblemente con la radiactividad inducida debida a las emanaciones del radio. Como puede notarse la radiactividad inducida debida al radio desaparece prácticamente a las cuatro horas.

Todas las experiencias de radioactividad las realicé fuera del balneario, frente al hotel gratuito; en este lugar estaba seguro de no estar bajo la influencia de las emanaciones que se desprenden de los manantiales.

Las diferencias de las cifras halladas por TORNOW, MEAURIO y el suscripto las atribuyo a las mismas causas que modifica la composición salina y la termalidad de las aguas de Cacheuta: es decir dilución variable con las aguas freáticas.

Es común observar en Cacheuta vidrios coloreados en violeta, que antes eran incoloros; este es un hecho bien conocido: es debido a la acción de los rayos ultra-violetas o de las emanaciones o rayos radiactivos que actúan como reductores sobre mínimas porciones de óxido de manganeso que contiene el vidrio. Este hecho ha sido demostrado por D. BERTHELOT [1]. El fenómeno de la coloración de los vidrios y porcelana que experimenta por la acción de los rayos radiactivos fué descubierto por Md. Curie en 1899.

En las regiones bien asoleadas y especialmente en las líneas férreas es común observar estos vidrios, a pesar que no se halla fuentes radiactivas en su vecindad, pero en cambio no son tan violeta como los que se hallan en Cacheuta.

El aprovechamiento de la radiactividad de las fuentes de Cacheuta es completo; es cierto que, en el baño el agua no es tan radiactiva como al emerger de los manantiales, pues el bombeo del agua desprende una parte de las emanaciones radiactivas, pero ellas quedan aprisionadas en el ambiente donde están instalados los baños, que es cerrado y libre de corrientes aéreas; de modo que en menor escala se produce en el vestíbulo del balneario lo que en el interior de la gruta y entonces está el enfermo en contacto continuo con la emanación radiactiva desprendida de los baños y por el bombeo.

Desde este punto de vista, la forma como emerge el agua de los manantiales puede considerarse como perfecta la captación la extracción y distribuccion del agua.

El poder catalítico del agua de las termas de Cacheuta es nulo. Esta determinación la practiqué siguiendo la técnica indicada por GLENARD [2]. Se tomaron muestras de agua del río Blanco, de la fuente de la gruta, de la pieza N.° 19, de la N.° 32, del depósito donde surgen tres manantiales y por fin se controló con agua destilada; todas estas muestras se dividieron en dos lotes. A un grupo se les hizo hervir y después de enfriada se agregó conjuntamente al otro grupo una cantidad de agua oxigenada; después de permanecer una hora en la estufa a la temperatura de 37° se les evaluó nuevamente la cantidad de agua oxigenada y comprobamos que la cantidad era sensiblemente la misma, de modo que el poder catalítico es nulo en todos los casos.

Por estas circustancias resultó inútil la investigación de los coloides.

---

(1) Le Radium. III. 369; IV. 437.

(2) H. CORTI. Contribución al estudio del agua del río mina Clavero. 20. 1918. Buenos Aires.

Interpretación de los resultados

Del examen de los cuadros que anteceden se nota en primer lugar la variabilidad de concentración del agua de Cacheuta, según la época de extracción de la muestra: se trata de una mayor o menor dilución del agua termal con las aguas freáticas y del río Mendoza; puede notarse en todos los casos que se trata de ese fenómeno y no de un cambio fundamental de su composición química (1).

Las relaciones y diferencias entre los residuos salinos y de los demás componentes de todas las muestras son proporcionales; la disminución del residuo coincide con la disminución de los componentes más importantes y con un examen cuidadoso de los datos analíticos puede concluirse que no se trata de diversos resultados debidos a procedimientos u operadores. Por los datos que a nosotros se refiere y son los consignados en el cuadro N.° 2, se han hecho en la misma forma con idénticos modos operatorios, persiguiendo siempre la obtención de datos comparables. Más arriba he indicado el mecanismo de la variación de los caracteres físico-químicos de las aguas.

El agua de Cacheuta contiene además litio, boro, iodo, bromo, anhidrido fosfórico, bario, estroncio y títano; todos estos elementos en mínimas porciones: las propiedades medicinales del agua termal de Cachenta (prescindiendo del clima, altitud y régimen) se debe a su termalidad, radiactividad y a la proporción de cloruros y sulfatos que contiene; estas aguas pertenecen al tipo de las cloro-sulfatadas alcalinas débiles.

Los nitratos que contienen estas aguas no deben preocupar, pues son de origen profundo y su presencia no tiene en este caso ninguna relación con la pureza del agua que es óptima. La presencia de nitratos en aguas profundas y puras la hemos constatado en gran número de casos.

El agua de Cacheuta podría utilizarse como agua de mesa preparada en la siguiente forma: mezclarla con su volumen de agua del río Blanco y gaseificarla de manera que conserve su radiactividad. A pesar de su dilución tendríamos siempre un agua muy radiactiva y de caracteres organolépticos muy agradables como he tenido oportunidad de comprobarlo. Tendría un contenido menor de sales que las que tienen muchas aguas minerales de mesa importadas. El agua preparada en la forma indicada tendría la siguiente composición:

---

(1) En mayo de 1920 (dos años después de realizar el estudio de estas termas) tuve oportunidad de recoger muestras de agua de los principales manantiales, y noté que los caracteres físicos y químicos no habían variado mayormente. El ensayo sobre el agua de la gruta, por ejemplo, me dió el siguiente resultado:

Residuo a 110°....................................	1.4652	por	litro
Cloruros en NaCl..................................	0.5850	»	»
Sulfatos en SO^3..................................	0.4035	»	»
Calcio en CaO......................................	0.1800	»	»

Residuo a 180°	0.9078 ‰
Alcalinidad en H^2SO^4	0.0880 »
Cloruros en NaCl	0.3079 »
Sulfatos en SO^3	0.2473 »
Calcio en CaO	0.1077 »
Dureza total	23°5

Tendríamos aquí un agua que podría utilizarse como bebida habitual, que teniendo propiedades estimulantes no cansaría ni el riñón ni el estómago.

En un trabajo ya publicado hemos demostrado que un agua de este tipo no puede ocasionar trastornos a la salud (1); existe la seguridad de esta afirmación teniendo en cuenta que la temporada que un enfermo o turista queda en Cacheuta no pasa en general de un mes.

El agua fría de la gruta que está al E. del balneario es un agua de inferior calidad y las propiedades laxantes o purgantes que le atribuyen son posibles si se toma en gran cantidad, propiedad que por otra parte tiene cualquier agua ingerida en esta forma.

Se debería tomar en Cacheuta el agua termal enfriada, (mejora así sus caracteres organolépticos), o la del río Blanco o bien las dos mezcladas *in vitro.*

El amoníaco y ácido sulfhídrico que encuentra el Dr. Herrero Ducloux en el agua de Cacheuta, no existe en las fuentes y estos cuerpos han sido engendrados en las muestras, durante el largo transporte por reducción indudable de los nitratos y sulfatos respectivamente.

Es curioso observar el aumento paulatino que experimenta la mineralización del agua de Cacheuta y sobre todo los sulfatos y el calcio. No es difícil imaginar que sea debido al pasaje del agua termal por un depósito de yeso que queda más en contacto con el agua a medida que pasa el tiempo, por ser mayor la superficie de contacto.

Por los datos de los cuadros analíticos y las consideraciones que he hecho en este informe puede concluirse que el agua durante el invierno es más activa que en verano y que su temperatura al emerger está en relación con su actividad terapéutica; el agua más caliente será siempre el agua más activa.

---

(1) H. CORTI, C. A. SAGASTUME y M. GIOVANNETTI. — La potabilidad de las aguas argentinas, 1918, Buenos Aires.

Aplicaciones terapéuticas de la estación termal de Cacheuta (¹).

La aplicación de las aguas termales de Cacheuta ha sido indicada por el empirismo desde tiempo inmemorial y especialmente por el grupo de dolientes que concurría ahí a buscar alivio de sus males. Los enfermos mismos han sido los propagandistas y los detractores de los beneficios de esta estación de salud y han ido fijando paulatinamente sus propiedades en las distintas afecciones que los médicos han confirmado luego. Asi pues, todos los médicos que han hecho observaciones clínicas en Cacheuta, están de acuerdo sobre la eficacia de esta estación termal en el tratamiento del reumatismo y la gota crónica.

Como podrá observarse en el cuadro que agrego a continuación, los enfermos forman un grupo heterogéneo, con todas las categorías de afecciones. No todos se benefician con el tratamiento, precisamente por la circuntancia que antecede, y los enfermos que no obtienen resultados satisfactorios de la cura se quejan de la ineficacia de las aguas, disminuyéndose así injustamente el concepto sobre el balneario.

No podemos esperar que nuestros balnearios presten los eficaces servicios terapéuticos que se obtienen en los similares europeos hasta que sean dirigidos como éstos por un médico especialista en las enfermedades que sean susceptibles de curar o de una seria mejoría, por el tratamiento crenoterápico; que además sea un perfecto conocedor de la técnica balneoterápica en todas sus formas y de los medios curativos accesorios a ésta (Hidroterapia, Masage, Helioterapia, Electroterapia, etc.) y que haciendo vida en común con los enfermos vigile y ordene el régimen a que cada paciente debe someterse durante la temporada de su cura; además que aparte y rechace a los pasajeros que llegan por placer o con afecciones que puedan perjudicarse con el tratamiento y prevenirles a aquéllos que no tendrán ningún beneficio con la cura.

Se dice que las aguas de Cacheuta ya no curan como antes. Por qué? No hay que buscar la causa sino dentro de la realidad, que es bien notable. Los enfermos antes iban a Cacheuta a curarse y a descansar; seguían un régimen perfecto, una vida tranquila, sin preocupaciones y se alimentaban con comidas sencillas.

Hoy esas condiciones, en la vida real del balneario, se han modificado; el lugar de salud se ha convertido en un centro de moda, en general los viajeros en vez de descansar, se divierten y viven la vida activa de las ciudades, no observando el régimen que debe seguir todo enfermo. Toman su baño diario todos, pero no todos hacen las curas accesorias, como tampoco siguen las prescripciones del médico referente al régimen alimenticio y a la abstención de bebidas alcohólicas ha-

---

(¹) Debo agradecer la colaboración de mi excelente amigo el Dr. ADOLFO H. MUSCHIETTI y de la Dra. NATALIA M. SALES, que han sido médicos de Cacheuta y han estudiado la eficacia de la estación termal. Así mismo agradezco los datos que han suministrado a mi pedido los Doctores CROCE, C. PONCE, GOLDSACK. F. IRIBARNE, CALCAGNO. FILARDI y M. CAFFERATA.

ciendo desarreglos de distinto orden que disminuye grandemente la eficacia de las curas hidrotermales.

Falta todavía aquí, por parte de los enfermos que concurren a los balnearios curativos, esa disciplina consentida que tan buenos resultados da en las estaciones termales europeas. Andando el tiempo el mismo público se dará cuenta de ello y recién entonces se podrá apreciar el valor terapéutico real de las termas de Cacheuta. Es un error esperar todo del agua, prescindiendo de los demás factores. Por lo que revela la experiencia y lo que ha comprobado la ciencia, en el caso general, se desprende que la eficacia del tratamiento crenoterápico en el caso particular de Cacheuta se debería a un conjunto de factores convenientes imposibles de separar y entre ellos se hallan las aguas; teniendo especial importancia el clima del lugar (la agradable temperatura de la temporada, la extrema sequedad, luminosidad, protección de los vientos y su altitud) y el régimen de vida que se debe llevar, fuera del que espontáneamente se sigue por el cambio de ambiente (temporal abandono de negocios y demás ocupaciones, vida distraída, descanso, tranquilidad, etc.).

Es un error muy común entre nosotros deducir la acción terapéutica de un agua partiendo del resultado de su análisis físico y químico del agua y comparando los resultados con los obtenidos de otra célebre agua europea. Si las más afamadas aguas argentinas fueran transportadas a otros climas o altitudes distintos no tendrían ya la misma importancia.

La experiencia demuestra que esta estación termal es eficaz en el tratamiento de ciertas enfermedades; neuralgias, lumbago, neuritis, de los órganos genitales de la mujer, convalecientes de reumatismo agudo y de enfermedades crónicas, ciática, del tubo digestivo (entero-colitis), aparato respiratorio (asma y bronquitis), sordera, obesidad; y en algunas enfermedades de la piel; obtienen un buen resultado los agotados y los deprimidos. En la *entero-colitis mucomembranosa*, que acompaña a numerosos enfermos que van a tratarse de otra afección, se les ha llamado la atención sobre su entero-colitis, se les ha seguido minuciosamente y se ha observado que obtienen excelentes resultados. En los pseudo-reumáticos no se obtienen mayores ventajas, principalmente en los de origen sifilítico y contribuyen estos resultados a poner en duda la acción benéfica en el reumatismo crónico.

Es contraindicada la cura en los tuberculosos, reumatismo agudo, arterioesclerosis, algunas enfermedades del corazón, en las dermatosis y en los congestivos.

El reumatismo, tanto la forma articular o poliarticular subaguda o crónica, es el que ocupa en primer lugar en la cantidad y son en los que se ve netamente la eficacia de la cura. En los enfermos afectados de reumatismo agudo son los baños tibios los que mejores efectos producen en los signos funcionales, siendo contraproducente las altas temperaturas, las que no deben ser alcanzadas casi en ningún caso.

Los afectados con reumatismo crónico son los más abundantes; desde el vago dolorcillo hasta las formas tenazmente rebeldes; los baños deben empezar con bajas temperaturas hasta alcanzar las altas.

Si bien se obtienen éxitos en esa forma, se tienen también fracasos sobre todo si se trata de lesiones antiguas o que responden a una etiología rebelde. La gruta, por la acción de su elevada termalidad, produce una diaforesis superior a la inmersión. El masage es un recurso precioso; favorece la circulación y el movimiento de ciertas partes que permite la acción ulterior del baño. El reposo en la cama después del baño no debe pasar de 15 a 20 minutos, término suficiente para producir la reacción. La hora de costumbre para el baño es la matutina; sin embargo en ciertos casos en que se desee un efecto sedante durante la noche es indicado el baño a la tarde.

La tradición ha consagrado que las curas termales deben durar 21 días; pero hoy nuestros pacientes dicen 21 baños. Desprecian el conjunto de elementos poderosos que rodean el agua mineral (clima, altitud, reposo, régimen, etc.) y quieren en 8 días administrarse 21 baños. Con este concepto es imposible esperar beneficios en las curas termales.

Según la etiología del reumatismo habrá necesariamente que aplicarle el tratamiento específico que corresponde, así vemos que el gran porcentaje que arroja varias afecciones en ese sentido y es así que debemos indicar al paciente que no descuide su medicación específica. Sería no obstante deseable que los médicos enviaran sus pacientes a las aguas en los períodos de descanso de sus respectivos tratamientos.

La sífilis larvada, que aparte de la sintomatología múltiple es la causante de muchos estados anémicos, puede tener un poderoso auxiliar por la acción conjunta del clima, altitud y aguas.

El agua termal de Cacheuta ingerida en dosis convenientes contribuye también a producir buenos efectos en las curas. Teniendo especial aplicación en las hiperclorhídrias, atonía intestinal, gastralgias y dispepsias.

CUADRO ESTADISTICO DE LAS ENFERMEDADES

OBSERVADAS EN EL BALNEARIO DE CACHEUTA DURANTE LA TEMPORADA.

1917 - 1918

DEL DR. ADOLFO H. MUSCHIETTI

Clasificación por enfermedades

Total de pasajeros bañistas: 951....
- Pasajeros normales: 254 [1].
- » enfermos: 697.

INFECCIOSAS

- Sarampión: 1
- Reumatismo articular agudo
  - Agudo: 3.
  - Sub-agudo: 25.
- Reumatismos crónicos
  - Simple: 248.
  - Deformante: 15.
  - Artritis seca: 4.
- Pseudo reumatismo infeccioso
  - Reumatismo articular sifilítico: 47.
  - Reumatismo blenorrágico: 2
  - Reumatismo de Poncet: 1.
- Paludismo crónico: 1.
- Blenorragia
  - Aguda uretral: 1.
  - Orquiepidedimitis aguda: 1.
- Sífilis
  - Sifiloma inicial: 3.
  - Secundaria tegumentaria
    - Placas mucosas: 1.
    - Sifílide: 2.
  - Terciaria: gomas 2.
  - Adquirida o larvada: 79.
  - Hereditaria: 19.
- Tuberculosis ósea (vertebral): 1.
- Tuberculosis pulmonar: 4.
- Lepra: 1.

DEL APARATO DIGESTIVO

- Dispepsias gástricas: 23.
- Vómitos cíclicos: 1.
- Colitis; 28.
- Apendicitis aguda: 1.

DE LA NUTRICIÓN

- Diabetes: 15.
- Gota
  - Articular aguda: 1.
  - Articular sub-aguda: 4.
  - Articular crónica: 55.
- Obesidad: 19.
- Litiasis hepática: 12.
- Ictericia crónica congénita: 1.
- Litiasis renal: 8.
- Cirrosis hepática: 1.

[1] 42 pasajeros hicieron tratamiento preventivo.

DEL APARATO CIRCULATORIO

- Cardiopatía valvulares
  - Insuficiencia mitral y aórtica: 2.
  - Insuficiencia mitral: 9.
  - Insuficiencia aórtica: 12.
  - Insuficiencia polivalvulares: 2.
- Aortitis crónica: 5.
- Dilatación aórtica: 16.
- Enfermedad de Stokes-Adams: 1.
- Bradicardia: 1.
- Arterioesclerosis: 65.
- Flebitis: 2.
- Várices: 3.
- Hemorroides: 2.
- Anemia: 3.

DEL APARATO RESPIRATORIO

- Coriza aguda: 1.
- Coriza crónica: 2.
- Laringitis catarral crónica: 2.
- Bronquitis crónica: 14.
- Bronquitis asmática: 2.
- Asma: 6.
- Pleuresía seca (reumática?): 2.

DEL APARATO URINARIO

- Nefritis parenquimatosa: 6.
- Fosfaturia: 1.

DE LOS ÓRGANOS GENITALES FEMENINOS

- Vulvovaginitis: 2.
- Metritis: 4.
- Esterilidad: 2.
- Anexitis: 1.
- Dismenorrea: 1.

DE LA PIEL

- Eritema sintomático (causa intestinal): 1.
- Eritema solar: 1.
- Pitiriasis rosada de Gibert: 1
- Eczema: 4.
- Eczema seborreica: 1.
- Forúnculos: 2.
- Foliculitis: 1.
- Acné y seborrea: 10.
- Rosácea: 3.
- Sudamina: 1.
- Vitiligo específico: 2.
- Impétigo vulgar: 1.
- Ectima: 1.
- Lupus eritematoso: 1.
- Prurito anal: 1.
- Eritrosis: 1.
- Sarna: 1.
- Keratosis palmar arsenical crónica: 1.
- Tiriasis pluviana: 1.
- Estrófulo: 1.
- Quiste sebáceo supurado: 1.

NERVIOSAS

- Hemiplegia: 1.
- Tabes dorsal: 2.
- Parálisis agitante: 1.
- Polineuritis: 10.
- Parálisis facial periférica (reumática?): 4
- Neuralgias varias: 19.
- Ciática
  - Reumática probable: 39.
  - Sifilítica probable: 5.
- Neuritis óptica sifilítica: 1.
- Histeria: 1.
- Neurastenia: 3.

VARIOS

- Ulceras de la córnea reumática: 2.
- Iritis reumática: 1.
- Blefaritis: 2.
- Ascitis: 1.
- Sarcoma del brazo: 1.
- Raquialgia: 1.
- Mialgia: 4.
- Talalgia: 4.
- Lumbago: 29.
- Otitis media: 1.
- Quiste de la sinovial: 1.
- Sordera: 8.
- Adenitis supurada: 1.
- Asfixia de las extremidades: 1.
- Elefantiasis: 1.
- Bosio exostálmico: 2.
- Idiocia luética: 3.

Apéndice

AGUAS SULFUROSAS DE LAS MINAS DE PETRÓLEO DE CACHEUTA

En la región donde existen abundantes capas de asfalto y vecina a la explotación de petróleo, en la parte Sud del Cerro de Cacheuta, se encuentran algunas fuentes de agua fría, algunas de ellas muy interesantes por su composición.

Estos manantiales están relativamente cercanos de la ciudad de Mendoza (2 horas a 2 horas y media de viaje en automóvil). Se llega a ellos pasando por Luján de Cuyo y después de atravesar la Pampa de Luján. El ferro-carril Trasandino está cerca del lugar, y desde la parada más vecina [1] se tarda en llegar 20 minutos, después de un viaje en automóvil, por caminos que se hallan en muy buen estado.

El amplio y bien ventilado valle, que contiene los manantiales, no puede ser más hermoso y pintoresco: se goza en la contemplación de preciosos y variados panoramas, teniéndose a la vista los gigantescos cerros del Plata y Tupungato, de donde llega un fresca brisa; el clima es igual que el de las Termas de Cacheuta, lo mismo su altitud, pero la temperatura es más agradable en verano, por la mayor ventilación del valle, a la que debe agregarse la brisa refrescante de los altos cerros.

Las aguas sulfurosas brotan en un lugar rodeado de asfalto [2] y esquistos bituminosos. En el ambiente se percibe netamente el olor a hidrógeno sulfurado que se desprende del agua que nace de un manantial *sulfurosa alta* completamente rodeado de azufre (que proviene del hidrógeno sulfurado oxidado por el aire). En la superficie del agua se notan materias aceitosas y además las irizaciones características del aceite mineral.

Más abajo existe un colector *sulfurosa baja* de donde sale otra vertiente de agua sulfurosa, con menor contenido de hidrógeno sulfurado y que según mi opinión se origina por la mezcla subterránea del agua de la sulfurosa alta con las aguas comunes que existen en la vecindad y que tienen recorrido subterráneo.

El caudal de la fuente *sulfurosa alta*, si bien constante en verano como en invierno, es muy escaso y en las circunstancias actuales es imposible pensar en la explotación en grande escala de estas preciosas aguas; pero creo que se podría instalar un establecimiento para que un limitado número de personas utilice este valioso recurso terapéutico. Este balneario podría ser ampliado más adelante por una captación conveniente de las aguas sulfurosas.

Creo sin embargo que prescindiendo de la utilización de las aguas sulfurosas, ahí se podría instalar un establecimiento de salud muy importante y cómodo (teniendo presente la vecindad con Mendoza) que

---

(1) Parada kilómetro 32.

(2) El Dr. HÉCTOR ALVAREZ halló 14.25 % de parafina en una muestra de petróleo de Cacheuta, que recogí en mi visita.

podría prestar grandes servicios terapéuticos en el tratamiento de un gran número de enfermedades.

Esta opinión la fundo teniendo presente que este lugar tiene la misma altitud y clima que las Termas de Cacheuta y especialmente por su aire puro y fresco, y por los atractivos de esta pintoresca región.

Por otra parte la experiencia demuestra que en ese lugar, y por la acción combinada del clima, de las aguas y de la altitud y del régimen de vida, se curan personas afectadas de ulceraciones de la piel y de determinadas enfermedades reumáticas.

El lugar es de recreo y se presta convenientemente para realizar excursiones, cabalgatas, paseos y juegos diversos.

Las aguas para uso como bebida son excelentes y agradables, como podría verse en el cuadro y con exquisitos caracteres organolépticos: su composición revela que se trata de excelentes aguas de mesa *(agua potable)*.

Creo en el porvenir de esta región, pues además de estos valiosos recursos higiénicos y terapéuticos, los cuenta también en agricultura, ganadería, y hasta en minería.

Resultados de los ensayos realizados por el autor, para establecer los compuestos químicos dominantes en las aguas de las minas de petróleo (Cacheuta)

AGUA	Residuo a 110°	CO_2 (3)	SO_3	H_2S	NaCl	CaO	MgO	$Fe_2O_3Al_2O_3$
Potable	0.6500	0.2200	0.2010	0	0.0175	0.070	0.0050	0.0060
Pozo	1.6333	0.3784	0.7326	0	0.0936	0.2076	0.0120	0.0140
Ferruginosa	1.9375	0.4576	0.8340	vest.	0.1495	0.2040	0.0091	0.0080
Sulfurosa Baja	2.1300	0.6424	0.6850	0.0272	0.1663	0.2160	0.0300	0.0150
Sulfurosa Alta (1)	2.7900	1.1902	0.4877	0.1320	0.3882	0.2015	0.0450	0.0040
Sulfurosa Alta	3.4666	1.3640	0.4790	0.2040	0.4431	0.2130	0.0530	0.0050
Baño sulfuroso (2)	2.6021	0.8522	0.6550 (4)	0.0392	0.3190	0.1800	0.0910	0.0090

Todas estas aguas son frías; las sulfurosas son límpidas y de color amarillo, pero precipitan con el tiempo; de reacción alcalina y las sulfurosas tienen olor a hidrógeno sulfurado.

Como podrá deducirse de su composición se trata de un agua medicinal de especial valor, que tendría aplicaciones terapéuticas en un gran número de enfermedades y fácilmente explotable, considerando su vecindad con la ciudad de Mendoza.

Por su composición química estas aguas debieran clasificarse según el análisis y la clasificación del profesor HERRERO DUCLOUX como sulfhídricas clorosulfatadas alcalinas.

---

(1) Ensayos realizados en 1919, sobre muestras recogidas en condiciones no propias.

(2) Análisis realizados por ISOLA. Pág. 72. Aguas minerales y potables de la Provincia de Mendoza, 1905.

(3) Combinado y semi-combinado.

(4) Calculado en H_2SO_4.

Por las observaciones del cuadro que anteceden notamos la elevada proporción de bicarbonatos que contienen esas aguas y especialmente las aguas sulfurosas a medida que el contecido de hidrógeno sulfurado es mayor. Disminuye en éstos los sulfatos a medida que el ácido sulfhídrico aumenta y lo inverso ocurre con los cloruros.

Estos hechos harían pensar en una acción reductora del petróleo sobre los sulfatos como muy bien hace notar el Dr. Longobardi (1); ya que existen indicios evidentes de la mezcla del agua con el petróleo (además en algunas perforaciones han surgido aguas sulfurosas alternadas con petróleo, y de algunas de ellas se bombea agua que contiene H^2S).

---

(1) *Anales de la Sociedad Química Argentina:* Tomo VI, pág. 421.

MUSEO Y BIBLIOTECA

DE LA

DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS, GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA

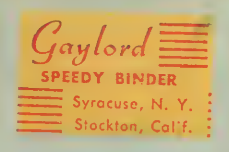
El Museo de Mineralogía y Geología está abierto al público, pudiendo ser visitado con arreglo al horario siguiente:

Días hábiles de 13 a 17; sábados de 9,30 a 11,30.

El personal del Museo atiende todo pedido de informes relativos al mismo.

A pedido de los interesados, la Dirección General pone a su disposición, para estudios y consultas, las obras de su Biblioteca en el local de la misma y con arreglo al mismo horario.


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service
Bethesda, Md.


Gaylord
SPEEDY BINDER
Syracuse, N. Y.
Stockton, Calif.